

**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
НАЦІОНАЛЬНОГО НАУКОВОГО ЦЕНТРУ
«ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»**

Випуск 1

Київ – 2018

Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН» – Київ: ВП «Едельвейс», 2018. – Вип. 1. – 192 с.

Засновник – Національний науковий центр «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»

У збірнику вміщено статті теоретичних і практичних аспектів відновлення родючості ґрунтів, наукового обґрунтування створення високоефективних систем ведення землеробства і природокористування, комплексного підходу до системи удобрення сільськогосподарських культур, селекції та насінництва.

Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН» (випуск 1, 2018 р.) рекомендовано та затверджено до друку рішенням вченої ради ННЦ «Інститут землеробства НААН» від 17.05.2018 р., протокол № 3

Свідчення про державну реєстрацію – серія КВ № 17638-6488ПР, 29 березня 2011 р.

Видання занесене до Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата з сільськогосподарських наук (наказ МОН України від 21.12.2015 р. № 1328).

Редакційна колегія

В.Ф. КАМІНСЬКИЙ, д. с.-г. н., проф., акад. НААН (головний редактор)

В.Ф. САЙКО, д. с.-г. н., проф., акад. НААН (заступник головного редактора)

О.З. ЩЕРВИНА, к. с.-г. н., с.н.с. (заступник головного редактора)

Ю.О. СОКОЛЮК, к.і.н. (відповідальний секретар)

С.А. БАЛЮК, д. с.-г. н., проф.,

акад. НААН

А.В. БОГОВІН, д. с.-г. н., проф.

П.І. БОЙКО, д. с.-г. н., проф.

А.А. БОНДАРЧУК, д. с.-г. н., проф.

Л.А. БУРДЕНЮК-ТАРАСЕВИЧ,

д. с.-г. н., с.н.с.

П.С. ВИШНІВСЬКИЙ, д. с.-г. н., с.н.с.

В.В. ВОЛКОГОН, д. с.-г. н., проф.,

чл.-кор. НААН

Я.М. ГАДЗАЛО, д. с.-г. н., проф.,

акад. НААН

Е.Г. ДЕГОДЮК, д. с.-г. н., проф.

С.Е. ДЕГОДЮК, к. с.-г. н., с.н.с.

А.С. ЗАРИШНЯК, д. с.-г. н., проф.,

акад. НААН

М.А. КАДИРОВ, д. с.-г. н., проф.,

акад., зарубіжний член НААН

України (Білорусь)

М.С. КОРНІЙЧУК, д. с.-г. н., проф.

С.Г. КУРСУН, д. с.-г. н., с.н.с.

В.Г. КУРГАК, д. с.-г. н., проф.

Є.М. ЛЕБІДЬ, д. с.-г. н., проф.,

акад. НААН

Д.В. ЛІТВИНОВ, д. с.-г. н., с.н.с.

Г.А. МАЗУР, д. с.-г. н., проф.,

акад. НААН

І.М. МАЛИНОВСЬКА, д. с.-г. н., с.н.с.

А.М. МАЛІЄНКО, д. с.-г. н., проф.

В.Г. МИХАЙЛОВ, д. с.-г. н., проф.,

чл.-кор. НААН

В.В. МОЙСІЄНКО, д. с.-г. н., проф.

Л.І. МОКЛЯЧУК, д. с.-г. н., проф.

В.Ф. ПЕТРИЧЕНКО, д. с.-г. н.,

проф., акад. НААН

С.В. РЕТЬМАН, д. с.-г. н., проф.

М.В. РОЙК, д. с.-г. н., проф., акад. НААН

М.І. РОМАЩЕНКО, д. тех. н., проф.,

акад. НААН

І.Т. СЛЮСАР, д. с.-г. н., проф.

С.П. ТАНЧИК, д. с.-г. н., проф.,

чл.-кор. НААН

Л.К. ТАРАНЕНКО, д. біол. н., проф.

М.А. ТКАЧЕНКО, д. с.-г. н., с.н.с.

І.П. ШЕВЧЕНКО, к. с.-г. н., с.н.с.

В.М. ШЛАПУНОВ, д. с.-г. н., проф.,

акад., зарубіжний член НААН України

(Білорусь)

В.М. ЮЛА, к. с.-г. н., с.н.с.

Адреса редакції:

08162, ННЦ «Інститут землеробства НААН», вул. Машинобудівників 2 Б,

смт Чабани, Києво-Святошинський район, Київська область;

телефон: (044) 526-07-67;

E-mail: zbirnuk_iz@ukr.net, www.zemlerobstvo.com

УДК 631.153.3:631.582

П. І. Бойко, доктор сільськогосподарських наук**Д. В. Літвінов**, доктор сільськогосподарських наук**Я. С. Цимбал**, кандидат сільськогосподарських наук**С. О. Кудря**, аспірант**ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»**

ПРИНЦИПИ РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМ РІЗНОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН В УКРАЇНІ

Відомо, що Україна є однією з основних країн–постачальників сільськогосподарської продукції на світовому ринку. І тут надзвичайно важливим є поширення у виробництві вимог високої культури виробництва. Важливе місце серед проблем як минулого, так і сучасного землеробства займають раціональне використання сільськогосподарських угідь, збереження та відтворення родючості ґрунтів. З огляду на це ефективне застосування науково обґрунтованих сівозмін, протиерозійних заходів є необхідними умовами подальшого підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. У сучасних ринкових умовах цього можна досягти шляхом дотримання й удосконалення науково обґрунтованих різноротаційних сівозмін для господарств різних форм власності і спеціалізації виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання теорії та практики підвищення ефективного використання земель на основі розробки, удосконалення і запровадження раціональних сівозмін відображено у наукових працях багатьох учених [4-6, 8-14]. І ця проблема залишається актуальною і на сучасному етапі розвитку агропромислового виробництва.

В історичному аспекті висвітлено процес становлення та розвитку науково-організаційних основ застосування сівозмін в системах землеробства у другій половині XIX – на початку XXI ст. у контексті світового поступу аграрної науки, освіти й техніки виявлено фактори зародження і подальшого процесу сівозмін у землеробстві, які використовували на теренах України. Визначено внески науково-дослідних установ та навчальних закладів, установа і збагачення теоретичних, методологічних та практичних знань про сівозміни у сільському господарстві України у контексті функціонування вітчизняної аграрної науки, висвітлено теоретичну спадщину та внесок українських вчених і практиків–аграріїв у досягнення сільськогосподарської науки та виробництва [5, 6].

Мета досліджень – проаналізувати принципи розробки і удосконалення системи різноротаційних сівозмін для господарств різної форми власності і спеціалізації виробництва минулого і сучасного землеробства.

Методи досліджень. Застосовано діалектичний метод наукового пізнання аналізу і синтезу системного узагальнення розробки й удосконалення високопродуктивних короткоротаційних і багатопільних різної спеціалізації сівозмін в Україні. Використані сучасні методи досліджень у тривалих стаціонарних польових дослідях [1, 2, 7].

Результати досліджень. У сучасних ринкових умовах ведення сільського господарства необхідно врахувати не тільки валове виробництво сільськогосподарської продукції з високою якістю, але і збереження родючості ґрунту, як засобу виробництва. Цього можна досягти шляхом дотримання й удосконалення науково обґрунтованих різноротаційних сівозмін для господарств різних форм власності і спеціалізації виробництва.

Наукові принципи розробки й удосконалення сівозмін спрямовані на оптимізацію позитивних факторів взаємодії рослин із ґрунтом і між собою. Поза сівозміною в умовах беззмінної культури розвивається і посилюється у системі «ґрунт-рослина» вплив негативних біологічних (токсичні виділення рослин, накопичення фітопатогенних грибів, нематод та інших шкідливих мікроорганізмів), хімічних і фізичних факторів, що спричиняє явище ґрунтовтоми і, як наслідок, зниження продуктивності рослин.

Нині виробництво конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції можливе лише на основі всезростаючої культури землеробства. Підвищення родючості ґрунтів є необхідною умовою для запровадження передових агротехнологій при раціональному використанні місцевих ґрунтово-кліматичних ресурсів та системи сівозмін.

Вчені ННЦ «Інститут землеробства НААН» та інших науково-дослідних установ НААН України переконливо довели, що науково обґрунтована сівозміна є основою землеробства, запорукою його стабільності. Вона істотно впливає на водний, поживний, біологічний режим ґрунту, на швидкість детоксикації шкідливих речовин, які надходять у ґрунт при його сільськогосподарському використанні. Розроблено й удосконалено системи сівозмін, що ґрунтуються на зональному принципі розвитку землеробства в Україні. Ці системи різноротаційних сівозмін пройшли тривалий термін випробування і розраховані на різноманітну спеціалізацію господарств.

Науково обґрунтоване чергування культур у сівозміні передбачає з одного боку, правильний підбір для вирощування культур попередників, а з другого – оптимальне насичення сівозмін одновидовими культурами, яке враховує допустиму періодичність вирощування їх у полях сівозміни. За такої побудови сівозміна максимально виконує основну біологічну функцію – фіто санітарну і позбавляє посіви сільськокультур від зайвого застосування хімічних засобів захисту врожаю. Проте,

є деякі культури (кукурудза, картопля, коноплі), які завдяки специфічності своїх кореневих виділень і складу ризосферної мікрофлори можуть протягом певного (але нетривалого) часу вирощуватися беззмінно без істотного зниження врожайності. Такі культури вважаються умовно самосумісними і досить легко переносять повторні посіви у сівозміні.

Всі інші культури, особливо бобові, соняшник, буряки цукрові, льон, різко, негативно реагують не тільки на беззмінний спосіб вирощування, а навіть не витримують повторних посівів у сівозміні. Це самонесумісні культури. Є також культури, які мають спільні хвороби і спільних шкідників. Тому зближення цих культур у сівозміні, або послідовне розміщення їх у сівозміні неприпустиме. Саме з цієї причини такі культури як ріпак і буряки цукрові, пшениця-ячмінь-овес, вважаються несумісними.

У таблицях 1, 2 наведено нормативні умови розміщення і чергування культур у сівозміні, за яких можна побудувати будь-яку сівозміну. Довжину ротації сівозміни при тому чи іншому наборі культур визначає культура з найтривалішим періодом повернення на попереднє місце вирощування. Наприклад, якщо у складі сівозміни переважають культури з періодом повернення на попереднє поле менше 5-7 років і є хоча б одна культура, що має повертатись на попереднє місце не раніше ніж через 7-8-9 років, довжина довгоротаційної сівозміни має становити не менше 8-9 років, кроткоротаційної – не менше 4-5 років. При цьому поле, де вирощуватиметься така культура, в короткоротаційній сівозміні послідовно за роками ділиться пополам і, таким чином, за періодичними змінами з іншою культурою ця культура потрапляє на попереднє місце вирощування також через 5-6 років. Ось чому порушення наукових основ побудови сівозмін призводить до накопичення у ґрунті інфекцій, зростання забур'яненості посівів, розповсюдження шкідників і хвороб с.-г. культур, погіршення водного і поживного режимів. Виникає необхідність у збільшенні норм внесення добрив і отрутохімікатів, що породжує екологічні проблеми забруднення ґрунту і ґрунтових вод шкідливими для здоров'я людини хімічними елементами і сполуками.

Розміщуючи культури у сівозміні після кращих якісніших попередників, досягаються сприятливі умови для росту і розвитку рослин. При розміщенні культур у сівозмінах потрібно дотримуватись певних правил. Посіви бобових рекомендується чергувати з не бобовими, просапні – з культурами суцільного способу сівби, рослини з розвинутою глибоко проникаючою кореневою системою – з культурами, які мають слабо розвинуті корені.

Провідної ролі набуває сівозміна у біологічному землеробстві, основне завдання якого полягає у виробництві органічної, екологічної продукції рослинництва і тваринництва. Оскільки застосування агрохімікатів у таких сівозмінах відсутнє або ж

застосовується в обмеженій кількості. Сівозміна має будуватися за принципом класичної плодозміни з обов'язковим введенням парових полів (чистого або зайнятого пару), посівів конюшини, післяжуківних і післяжнивних посівів, застосування сидератів.

Класична плодозмінна сівозміна в структурі посівних площ включає 50% зернових (по 25% пшениці озимої і ячменю ярого), 25% коренеплодів і 25% багаторічних трав бобових. На основі багаторічних досліджень в Україні вона удосконалена. І згідно останнього тлумачного словника із загального землеробства (Гудзь В. П., 2004) зміст її розширено: сівозміна плодозмінна, або зерно-траво-просапна – вид польової, кормової або овочевої сівозміни, в якій не вирощуються близькі за біологічними особливостями і технологією вирощування культури чергуються з багаторічними, бобові – з небобовими, озими – з ярими, просапні – з культурами суцільної сівби. У таких сівозмінах забезпечується найкращий фітосанітарний стан ґрунтового середовища. В них є можливість одержувати екологічно чисту продукцію рослинництва. Приклад польової плодозмінної сівозміни: горох-пшениця озима-кукурудза-ячмінь з підсівом конюшини і еспарцету-конюшина, еспарцет-пшениця озима-буряки цукрові-кукурудза на зелену масу і силос-ячмінь озимий. Тут зернові культури мають займати не більше половини ріллі і чергуються з просапними і бобовими культурами.

Важливе значення має складання ротаційної таблиці на кожному прийнятті сівозміну, як це показано на прикладі п'ятипільної сівозміни (табл.3). Із приведеної таблиці бачимо, що в 2018 році, згідно схеми чергування культури, розміщені після встановлених схемою попередників. А в 2019 році сівозміна була вже повністю освоєна, коли проявилась дія передпопередників та культури розміщались згідно прийнятого чергування.

З урахуванням принципів удосконалених систем сівозмін різних ротацій проведена певна робота щодо їх введення в окремих селянських (фермерських) господарствах. Адже розвиток нових організаційних структур у сільськогосподарській сфері виробництва, зокрема селянських (фермерських) господарств, як мабуть найбільш апробованих в аграрній практиці світу, викликає необхідність запровадження відповідних сівозмін як організаційної моделі функціонування всякої системи землеробства. Безперечно, сама суть селянського господарства, як вузькоспеціалізованого виробництва, вносить ряд істотних відмінних особливостей в організацію сівозмін. Однак, основоположно залишається концепція про необхідність ведення рослинництва на сівозмінних принципах, тому що і в сучасних умовах при існуючих можливостях дії на ґрунтові процеси, принцип плодозміни залишається істотним фактором забезпечення високої продуктивності сільськогосподарських культур. У різних за станом контрольованих системах і ґрунтових умовах продуктивність культур у сівозміні на 30-50% вища, ніж у беззмінних посівах.

Таблиця 1 - Нормативна класифікація попередників у сівозміні

Культура	Попередник															
	багаторічні трави (бобові)	олнорічні трави	горох-вика	люпинна зелену масу	кукурудза на			пшениця озима	жито озиме	ячмінь	овес	картопля		льон	буряки цукрові	соняшник
					зерно	сілос	зерно					рання	пізня			
Пшениця озима	Х	Х	Х	Х	УД	Д	Н	Н	Н	Н	УД	Х	УД	Х	Н	Н
Жито озиме	Х	Х	Х	Х	УД	Д	Н	Н	Н	УД	Н	Х	УД	Х	Н	Н
Ячмінь	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Д	Н	УД	Х	Х	Х	Х	УД
Овес	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Д	УД	Н	Х	Х	Х	Х	УД
Кукурудза	Х	Х	Х	Х	Х	УД	УД	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	УД	УД
Горох, вика	Н	УД	Н	Н	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д
Люпин	Н	УД	Н	Н	Н	Д	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д
Льон	Х	Х	Д	Н	Х	Х	Х	Д	УД	УД	Х	Х	Х	Х	Н	Д
Буряки цукрові	УД	Д	Х	УД	Д	УД	УД	Х	Х	Д	Д	Д	Д	УД	Н	Н
Картопля	Х	Х	Х	УД	Х	Д	Д	Х	Х	Д	Д	Н	Н	Х	Х	Н
Соняшник	Н	Х	Х	УД	Х	Х	УД	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	УД	Н

Примітка. Х – хороший, Д – допустимий, УД – умовно-допустимий, Н – недопустимий.

Таблиця 2 - Нормативи періодичності чергування культур у сівозміні

Культура	Термін періоду повернення культури на попереднє місце вирощування, роки		
	Степ	Лісостеп	Полісся
Пшениця озима	2–3	2–3	2–3
Жито озиме	1–2	1–2	1–2
Ячмінь озимий	1–2	1–2	1–2
Овес	1–2	1–2	1–2
Гречка	1–2	1–2	1–2
Просо	3–4	3–4	3–4
Горох, вика, чина, соя	3–4	3–4	3–4
Люпин на зерно	—	—	—
Ріпак	3–4	3–4	3–4
Буряки цукрові і кормові	3–4	3–4	3
Картопля	1–2	1–2	1–2
Соняшник	8–9	7–9	—
Еспарцет	2–3	2–3	—
Конюшина	—	3–4	3–4
Люцерна	3–4	3–4	3–4
Багаторічні злакові трави	3–4	3–4	3–4

Продовження таблиці 2

Суданка	3	3	3
Сорго	3—4	3—4	3—4
Чорний пар	5—10	10	—
Кукурудза	0—5	0—5	0—5

Таблиця 3 - Ротаційна таблиця 5-пільної сівозміни:

Рік № поля	2017	2018	2019	2020	2021
I	Пшениця озима	Бураки цукрові	Ячмінь	Кукурудза на зерно	Соя
II	Бураки цукрові	Ячмінь	Кукурудза на зерно	Соя	Пшениця озима
III	Ячмінь	Кукурудза на зерно	Соя	Пшениця озима	Бураки цукрові
IV	Кукурудза на зерно	Соя	Пшениця озима	Бураки цукрові	Ячмінь
V	Соя	Пшениця озима	Бураки цукрові	Ячмінь	Кукурудза на зерно

1) пшениця озима, 2) бураки цукрові, 3) ячмінь, 4) кукурудза на зерно, 5) соя

При розробці сівозмін для селянського (фермерського) господарства необхідно врахувати вимоги до чергування культур. Потрібне їх плодозмінне чергування у трьох-п'ятипільних сівозмінах для забезпечення здорового фітосанітарного режиму та високої продуктивності. Якщо сівозміна надто спрощена і вузькоспеціалізована, до неї потрібно залучати у максимальному об'ємі проміжні і сидеральні посіви, які поліпшують плодозмінність у чергуванні і фітосанітарний режим посівів основної культури. До профілактичних заходів належить також включення трав, бобових культур, застосування підвищених доз органічних добрив, періодичне виведення полів під пар або залуження.

Розробка структури посівних площ має здійснюватись з набором відповідних культур, що дозволяє забезпечити необхідне їх чергування при організації сівозмін. Залежно від спеціалізації вона може мати насичення зерновими культурами до 65-75% і 35-25% кормовими і технічними, або ж 20-50% зерновими і 50-80% – кормовими культурами.

ННЦ «Інститут землеробства НААН» у тісній співдружності працює з питань розробки науково обґрунтованих систем землеробства, зокрема сівозмін, в окремих фермерських господарствах.

Так, у господарстві «Олеандр», село Лукаші Барішівського району Київської області на площі 448 га проведена організація території, розроблена і запроваджена п'ятипільна сівозміна з таким набором і чергуванням культур:

- 1 поле – однорічні трави на сидерат, горох;
- 2 – пшениця озима + післяжнивні;
- 3 – кукурудза на зерно;

- 4 – горох, гречка, просо;
- 5 – пшениця яра, ячмінь.

У збірних полях цієї сівозміни допускається маневрування з площами посіву тієї чи іншої культури.

У багатогалузевому фермерському господарстві сільськогосподарське підприємство «Заріччя», село Мар'янівка Хмельницького району Вінницької області на площі 1218 га розроблено і запроваджено дві польові сівозміни з відповідним набором і чергуванням польових культур:

— перша польова семипільна сівозміна на площі 570,4 га: 1 поле – ріпак озимий; 2 – пшениця озима + проміжні (редька олійна); 3 – буряки цукрові; 4 – кукурудза на зерно; 5 – соя; 6 – ріпак ярий; 7 – ярі зернові колосові (пшениця яра, ячмінь, овес); середній розмір поля 81,5 га;

— друга польова семипільна сівозміна на площі 647,7 га: 1 поле – багаторічні трави (еспарцет); 2 – пшениця озима + проміжні (редька олійна); 3 – кукурудза на зерно; 4 – горох, однорічні трави; 5 – пшениця озима + проміжні (редька олійна); 6 – гречка; 7 – ярі зернові колосові (ячмінь, овес) з підсівом багаторічних трав; середній розмір поля 92,5 га.

Схеми сівозмін розроблені таким чином, щоб пшениця озима розміщувалась після кращих попередників: ріпаку озимого, однорічних і багаторічних трав та гороху. Жодна зернова колосова культура не висіватиметься повторно, а лише після добрих рекомендованих попередників.

У випадку потреби збільшення площ кукурудзи, її посіви можна розмістити не тільки у 3 і 4 полях, а й у полі 7 за рахунок зменшення площ посівів пшениці ярої й ячменю. До того ж, кукурудза витримує повторні посіви за умови внесення достатньої кількості органічних та мінеральних добрив. витримуються періоди повернення на попередне поле ріпаку, буряків цукрових і бобових (сої, гороху, багаторічних трав). Не допускається парне розміщення таких культур, як ріпак озимий – буряки цукрові, пшениця озима – ячмінь, пшениця яра.

Наведені схеми сівозмін збалансовані за набором, співвідношенням і розміщенням культур. Вони носять динамічний характер. В окремих полях допускається маневрування з площами посіву тієї чи іншої культури, або за потреби їх взаємозаміни. Сівозміни спрямовані на розв'язання екологічних завдань: охорону навколишнього природного середовища від забруднення та підвищення продуктивності використання ґрунту.

На прикладі АПК Черкаської області та Дравівського дослідного поля Черкаської Державної Сільськогосподарської Дослідної Станції (ДСГДС) ННЦ «Інститут землеробства НААН» дано оцінку прояву ефективної родючості земель сільськогосподарського призначення Центрального Лісостепу, де географічно розміщена Черкаська область. Показано роль

структури сівозміни, удобрення та обробітку щодо елементів родючості при використанні різних видів органічних добрив в агроценозах різноротаційних сівозмін. Встановлено, що в сучасних умовах господарювання при відсутності тваринництва та гною компенсація елементів гною відбувається за рахунок нетоварної частки врожаю. Це розцінюється як біологізація сівозмін. У п'ятипільних сівозмінах з горохом та травами повернення усєї нетоварної частки там, де добрива не вносилися, забезпечило повну компенсацію лише по калію, а по азоту і фосфору баланс мікроелементів був від'ємним.

Внаслідок порушення структури сівозмін в АПК Черкаської області за останні роки дефіцит балансу елементів живлення склав – 22,7 кг/га (N – 9,4; P – 11,4; K – 2,0), а за рахунок внесення елементів живлення з добривами повернуто в ґрунт в середньому на 85-86%. Якщо порівняти вартість внесених елементів живлення урожаєм до ціни на мінеральні добрива, то загальний «кредит» за рахунок неповернутих ґрунту елементів живлення становить 294-300 грн/га.

Встановлено, що за ведення 10-пільної зерно-просапної сівозміни з насиченням зерновими – 50%, горохом – 10%, буряками цукровими – 20%, кормовими культурами – 40% без внесення мінерального живлення за рахунок побічної продукції в кількості 5 т/га забезпечується зростання продуктивності на 0,62 т/га зернових одиниць, а господарський вихід зростає на 0,67 т/га зернових одиниць, або на 117% і 115%. Заміна 6 т/га гною на фоні мінерального живлення побічною продукцією 7 т/га з внесенням 145 кг діючої речовини НРК сприяє зростанню виходу зернових одиниць на 1,37 т/га, а господарський вихід – на 1,47 т/га, або на 120% і 125%. Зростання продуктивності сівозміни за виходом зернових одиниць з 1 га в період 2001-2010рр. забезпечується високою продуктивністю нових сортів і гібридів кукурудзи, буряків цукрових та гороху.

У 5-пільних сівозмінах у нетоварній частині врожаю (побічна продукція, післяжнивні і кореневі рештки) накопичується 50% поживних елементів у сівозміні з горохом, та 46-52% при насиченні сівозміни травами від загального вносу. Це є значним резервом для компенсації вносу елементів живлення при використанні нетоварної частини врожаю у якості добрив. У короткоротаційних сівозмінах різного типу це дозволяє компенсувати витрати елементів живлення з ґрунту по азоту і фосфору на 70-75%, а по калію відбувається 100% компенсація.

Висновки.

1. Існує багато факторів, які визначають ефективність землеробства, і сівозміна – один із найважливіших. Зі збільшенням різноманітності вирощуваних культур ефективність сівозміни підвищується. За реалізації всіх переваг правильного чергування культур у сівозміні підвищується урожайність, знижується

щільність бур'янів, хвороб, шкідників і зменшуються витрати на їх контроль, забезпечується екологічна збалансованість довкілля, охорона ґрунтів. Підвищення продуктивності с.-г. культур, найбільше нагромадження, поряд з іншими доступними формами, біологічного азоту, розширене відтворення родючості ґрунтів забезпечується за дотримання оптимальної структури посіву у сівозмінах із відповідним набором культур, співвідношенням і науково обґрунтованим їх розміщенням.

2. У світі посилюються тенденції до біологізації землеробства починаючи з удосконалення сівозмін, в які включають трави, зернобобові (горох, соя), проміжні, сидеральні культури, застосовують нетоварну (побічну) продукцію с.-г. культур і підвищені дози органічних добрив. Встановлена пряма залежність між довжиною ротації і продуктивністю с.-г. культур. Із зменшенням довжини ротації, особливо до спрощених 2-3-пільних сівозмін, знижується й їхня продуктивність.

3. У сучасному землеробстві провідним фактором високої продуктивності с.-г. культур є сівозміна: розміщення після кращих попередників за дотримання нормативів чергування та застосування оптимальних доз добрив. Високопродуктивними є різноротаційні: короткоротаційні 3-4-5-пільні і довгоротаційні 6-10-пільні зернові, зерно-просапні, зерно-паро-просапні, просапні, кормові, спеціальні сівозміни із широким діапазоном насичення зерновими культурами – від 33,3-50,0-66,3% до 70-80-100%. Зокрема, зерновими колосовими, просапними, зернобобовими (горох, соя, люпин), а також травами однорічними (вико-овес) і багаторічними бобовими (еспарцет, конюшина, люцерна).

4. З урахуванням кон'юктури ринку, сівозміни мають бути динамічними, але науково обґрунтованими. Це потрібно врахувати в ході розробки проектів землеустрою для забезпечення еколого-економічного обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь, їх складу і змісту, підвищення родючості ґрунту й ефективності землекористування.

5. На жаль, останнім часом у зв'язку з розвитком ринкових відносин на селі, в агрофірмах, селянських фермерських господарствах й інших с.-г. підприємствах стало типовим явище нехтування сівозмінами і вирощування с.-г. культур із грубим порушенням законів їхнього чергування, або навіть у беззмінних посівах. Це здебільшого пов'язано з кон'юктурою ринку, яка вимагає виробництва в першу чергу «прибуткових» сільськогосподарських культур за будь-яких умов. Такий процес, якщо його не обмежити рамками закону, може набути стихійного характеру і призвести до повного хаосу в землеробстві.

1. Бойко П. І. Коректування структури посівних площ і сівозмін залежно від агрометеорологічних умов / Бойко П. І., Коваленко Н. П. // Системні дослідження та моделювання в землеробстві: Зб. наук. праць. – Київ: Нива, 1998. – с. 53-60.

2. Бойко П. І. Методика сучасних і перспективних досліджень у землеробстві / Бойко П. І., Коваленко Н. П. // ж. Вісник аграрної науки, 2008. – №2. – с. 11-17.

3. Бойко П. І. Методичні підходи до визначення комплексного впливу основних складових систем землеробства на продуктивність агрофітоценозів і родючість ґрунту / Бойко П. І., Літвінов Д. В., Буслаєва Н. Г., Коваленко Н. П., Демиденко О. В., Шаповал І. С. // Міжвідомчий наук. зб. «Землеробство». – Київ: ВП «Едельвейс» 2016. – Вип. 1(90). – с. 10-21.

4. Камінський В. Ф. Роль сівозмін у сучасному землеробстві / Камінський В. Ф., Бойко П. І. // Вісник аграрної науки. – Київ, 2013. – №6. – С. 5-9.

5. Коваленко Н. П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ застосування вітчизняних сівозмін у системах землеробства (друга половина ХІХ-початок ХХІ ст.): монографія / Коваленко Н. П. – НААН, ННСГБ. – Київ: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. – 490 с.

6. Коваленко Н. П. Наукові основи становлення та розвитку землеробства в Україні / Коваленко Н. П. // Вісник аграрної науки. – 2017. – Спецвипуск, травень. – с. 60-66.

7. Кульбіда В. В. Сучасний метод досліджень в агрономії – лізиметропольовий дослід / Кульбіда В. В., Бойко П. І., Артюшенко О. О. // Сучасні методи тематичних досліджень в агрономії: Тези доповід. між народ. конф. – Умань: УСГІ, 1993. – с. 49-50.

8. Літвінов Д. В. Агробіологічні основи підвищення ефективності коротко ротацийних сівозмін Лівобережного Лісостепу України / Літвінов Д. В. // Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора с.-г. наук. – Київ: Друк. «Компринт», 2015. – 42 с.

9. Пастушенко В. О. Сівозміни на Україні / Пастушенко В. О. – Київ: Урожай, 1972. – 320 с.

10. Сівозміни у землеробстві України / За ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойко // Аграрна наука. – Київ: – 2002. – 148 с.

11. Шевченко М. С. Продуктивність науково обґрунтованих сівозмін у зоні Степу / Шевченко М. С., Лебідь Є. М., Десятник Л. М. // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Землеробство». – Київ: ВП «Едельвейс», 2015. – Вип. 1. – С. 7-12.

12. Юркевич Є. О. Агробіологічні основи сівозмін Південного Степу України / Є. О. Юркевич, Н. П. Коваленко, А. В. Вакума // Монографія. – Одеса: Одеське виробництво «ВМВ», 2011. – 240 с.

13. Kaminsky V. F. Strategy of development and implementation of crop rotations in Ukraine (part 1) / V.F. Kaminsky, P.I. Boyko // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». – Київ.: «Едельвейс». – 2014. – Вип. 3. – С.3-9.

14. Kaminsky V. F. Strategy of development and implementation of crop rotations in Ukraine (part 2) / V.F. Kaminsky, P.I. Boyko // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». – Київ.: «Едельвейс». – 2014. – Вип. 4. – С. 3-11.

1. Boyko P.I. & Kovalenko N. P. (1998). Korektuvannya struktury posivnykh ploshch i sivozmin zalezjno vid ahrometeorolohichnykh umov.

Systemni doslidzhennya ta modelyuvannya v zemlerobstvi: Zb. nauk. prats'. Kyiv: Nyva, 53-60.

2. Boyko P. I. & Kovalenko N. P. (2008). *Metodyka suchasnykh i perspektyvnykh doslidzhen' u zemlerobstvi: zh. Visnyk ahraryoi nauky..* 2, 11-17.

3. Boyko P. I., Litvinov D. V., Buslayeva N. H., Kovalenko N. P., Demydenko O. V. & Shapoval I. S. (2016). *Metodychni pidkhody do vyznachennya kompleksnoho vplyvu osnovnykh skladovykh system zemlerobstva na produktyvnist' ahrofitotsenoziv i rodyuchist' gruntu: Mizhvidomchyy nauk. zb. «Zemlerobstvo».* Kyiv: VP «Edel'veys», 1(90), 10-21.

4. Kamins'kyy V. F. & Boyko P. I. (2013). *Rol' sivozmin u suchasnomu zemlerobstvi: Visnyk ahraryoi nauky.* Kyiv, 6, 5-9.

5. Kovalenko N. P. (2014). *Stanovlennya ta rozvytok naukovo-orhanizatsiynykh osnov zastosuvannya vitchyznyanykh sivozmin u systemakh zemlerobstva (druha polovyna XIX- pochatok XXI st.): monohrafiya: NAAN, NNS:HB.* Kyiv: TOV «Nilan-LTD», 490.

6. Kovalenko N. P. (2017). *Naukovi osnovy stanovlennya ta rozvytku zemlerobstva v Ukraini: Visnyk ahraryoi nauky. Spetsvypusk, traven',* 60-66.

7. Kul'bida V. V., Boyko P. I. & Artyushenko O. O. (1993). *Suchasnyy metod doslidzhen' v ahronomiyi – lizymetropol'ovyy doslid. Suchasni metody doslidzhen' v ahronomiyi: Tezy dopovid. mizh narod. konf, Uman': US:HI,* 49-50.

8. Litvinov D. V. (2015). *Ahorobiolohichni osnovy pidvyshchennya efektyvnosti korotko rotatsiynykh sivozmin Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. Avtoreferat dysertatsiyi na zdobuttya naukovoho stupenya doktora s.-h. nauk, Kyiv: Druk. «Kompynt»,* 42.

9. Pastushenko V. O. (1972). *Sivozminy na Ukraini.* Kyiv: Urozhay, 320.

10. *Sivozminy u zemlerobstvi Ukrainy / Za red. V. F. Sayka, P. I. Boyko // Ahrarya nauka. – Kyiv: – 2002. – 148 s.*

11. Shevchenko M. S., Lebid' YE. M. & Desyatnyk L. M. (2015). *Produktyvnist' naukovo obgruntovanykh sivozmin u zoni Stepu: Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk «Zemlerobstvo».* Kyiv: VP «Edel'veys», 1, 7-12.

12. Yurkevych YE.O., Kovalenko N.P. & Bakuma A.V. (2011). *Ahorobiolohichni osnovy sivozmin Pivdennoho Stepu Ukrainy: Monohrafiya. Odesa: Odes'ke vyrobnytstvo «VMV»,* 240.

13. Kaminsky V.F. & Boyko P.I. (2014). *Strategy of development and implementation of crop rotations in Ukraine (part 1): Zbirnyk naukovykh prats' NNTS «Instytut zemlerobstva NAAN».* Kyiv: «Edel'veys», 3, 3-9.

14. Kaminsky V.F. & Boyko P.I. (2014). *Strategy of development and implementation of crop rotations in Ukraine (part 2): Zbirnyk naukovykh prats' NNTS «Instytut zemlerobstva NAAN».* Kyiv: «Edel'veys», 4, 3-11.

На основі багаторічних досліджень у статті висвітлено результати основних принципів розробки і удосконалення систем різноротиційних сівозмін для господарств різної форми власності і спеціалізації виробництва. Показано, що сівозміни, їх типи і види як довгоротаційні – 6-10-пільні, так і короткоротаційні – 3-4-5-пільні мають бути динамічними та будуватися за принципом плодозміни з обов'язковим введенням парових полів (чистого або зайнятого пару) і посівів багаторічних і однорічних трав, післяжнівних

посівів, застосуванням сидератів, корневих і післяжнивних рештків. Зі збільшенням різноманітності вирощуваних культур, дотриманням якісних попередників і нормативів чергування ефективність сівозміни і землекористування підвищується.

Ключові слова: сівозміни, попередник, нормативи чергування, ротація, продуктивність, проміжні посіви, плодозміна, спеціалізація.

На основе многолетних исследований в статье освещено результаты основных принципов разработки и усовершенствования систем разноротационных севооборотов для хозяйств различной формы собственности и специализации производства. Показано, что севообороты, их типы и виды, как долгоротационные – 6-10-польные, так и короткоротационные – 3-4-5-польные, должны быть динамическими и строиться по принципу плодосмены с обязательным введением паровых полей (чистого или занятого пара), посевом многолетних и однолетних трав, послеуборочных посевов, применением побочной продукции растений и сидератов, корневых и послеуборочных остатков. С увеличением разнообразия выращиваемых культур, соблюдением качественных предшественников и нормативов их чередования, эффективность севооборотов и землепользования почвы повышается.

Ключевые слова: севообороты, предшественник, нормативы чередования, ротація, продуктивность, промежуточные посе-вы, плодосмена, специализация.

On the basis of many years of research, the article highlights the results of the basic principles of the development and improvement of systems of different-rotation crop rotations for farms of various forms of ownership and specialization of production. It is shown that the rotations, their types and kinds, both long-run (6-10-pole) and short-path (3-4-5-pole), should be dynamic and be built on the principle of fruiting with the mandatory introduction of steam fields (pure or occupied steam) , sowing perennial and annual grasses, afterbirth and post-harvest crops, using by-products of plants and siderates, root and post-harvest residues. With the increase in the variety of cultivated crops, the observance of qualitative precursors and their alternation rates, the effectiveness of crop rotation and land use increases.

Key words: crop rotations, predecessor, interlacing standards, rotation, productivity, intermediate crops, fruits, specialization.

Рецензенти:

Танчик С. П. - д-р с.-г. наук

Дегодюк Е. Г. - д-р с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 24.04.2018 р.

УДК 633.1:631.8

К.М. Олійник, кандидат сільськогосподарських наук
Л.Ю. Блажевич, кандидат сільськогосподарських наук
Н.Г. Буслаєва, кандидат сільськогосподарських наук
ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Вступ. Одним з пріоритетних напрямків сільськогосподарського виробництва є стабілізація і нарощування виробництва високоякісного продовольчого зерна, яке забезпечить продовольчу безпеку країни та підвищить її експортний потенціал. Важливу роль у вирішенні цього завдання відіграє підвищення врожайності пшениці озимої, як основної зернової культури нашої держави.

Поступові зміни клімату в бік потепління, яке відмічають останнім часом на території України, а також впровадження нових сортів пшениці озимої інтенсивного типу з високим генетичним потенціалом продуктивності, біологічні особливості яких ще не до кінця досліджені, спонукають аграрну науку до удосконалення існуючих і розробки нових адаптивних технологій вирощування цієї культури. Такі технології мають забезпечувати максимальну реалізацію потенціалу продуктивності сортів пшениці озимої завдяки оптимізації умов росту і розвитку рослин шляхом визначення оптимальних строків сівби і норм висіву насіння, розміщення культури після кращих попередників, оптимального забезпечення рослин елементами живлення на основних етапах органогенезу, інтегрованого захисту рослин від бур'янів, хвороб, шкідників та вилягання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження багатьох науковців свідчать про суттєвий вплив рівня мінерального живлення рослин на зростання врожайності та вмісту білка і клейковини в зерні пшениці озимої у зоні Лісостепу [1, 2], а також високу ефективність від застосування бакових сумішок пестицидів для догляду за рослинами [3]. Встановлено ефективність впровадження нових сортів і підвищення їх продуктивності за різних технологій вирощування [4, 5], попередників [6, 7], показано вплив зміни строків сівби і норм висіву сучасних сортів пшениці озимої, порівняно з попередніми десятиліттями [8].

Однак, реакція нових сортів на всі ці технологічні прийоми залишатиметься предметом вивчення і надалі в зв'язку з необхідністю встановлення шляхів підвищення рівня реалізації генетичної продуктивності нових сортів інтенсивного типу в умовах змін клімату, їх адаптивності, екологічної пластичності,

стабільності за несприятливих погодних умов для розробки адаптивних інтенсивних технологій вирощування пшениці озимої, які забезпечать високі врожаї якісного зерна.

Метою досліджень було розроблення та удосконалення адаптивних технологій вирощування зерна пшениці озимої, які забезпечують його високу продуктивність та якість зерна.

Умови та методики досліджень. Вивчення впливу технологій на формування врожаю і якості зерна пшениці озимої проводили упродовж 2014–2016 рр. на базі стаціонарного багатofакторного дослідю відділу адаптивних інтенсивних технологій зернових колосових культур і кукурудзи ННЦ „Інститут землеробства НААН” у ДПДГ „Чабани” (сmt. Чабани, Києво-Святошинського району, Київської області, північна частина Правобережного Лісостепу України). Висівали три сорти пшениці озимої: Краєвид, Славна і Кесарія польська. Попередник – горох.

Агротехніка вирощування культури була загальноприйнята для зони Лісостепу. Грунт ділянки – темно-сірий опідзолений, грубопилувато-легкосуглинковий, з низьким вмістом легкогідролізованого азоту, високим рухомого фосфору й підвищеним вмістом обмінного калію. Вивчали моделі технологій вирощування, які відрізнялися за дозами внесених мінеральних добрив на фоні заробляння побічної продукції попередника та інтегрованого захисту рослин, який включав застосування засобів захисту посівів пшениці від бур'янів, хвороб та шкідників відповідно до економічного порогу їх шкідливості. Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – в підживлення на основних етапах органогенезу за Куперман (табл. 1).

Таблиця 1 - Схема удобрення у технологіях вирощування пшениці озимої, 2014-2016 рр.

№ варіанта	Технологія вирощування	Система удобрення
1	енергоощадна	Фон+P ₄₅ +K ₄₅ +N _{300г/га} +N _{300г/га}
2	інтенсивна	Фон+P ₉₀ +K ₉₀ +N _{300г/га} +N _{600г/га} +N _{300г/га}
5	інтенсивна енергонасичена	Фон+P ₁₃₅ +K ₁₃₅ +N _{600г/га} +N _{750г/га} +N _{450г/га}
10	альтернативна	Заорювання побічної продукції попередника (солома гороху)-фон
12	контроль	Без добрив

Екологічну пластичність і стабільність урожайності сортів пшениці озимої розраховували за методикою В.З. Пакудіна [10].

Результати досліджень. Слід відмітити, що роки досліджень були досить контрастними щодо гідротермічного режиму. Якщо завдяки сприятливим умовам весняного періоду вегетації у 2015 р. пшениця озима сформувала значний потенціал продуктивності, то надзвичайна контрастність температурного режиму і нерівномірність розподілу опадів протягом вегетаційного періоду, місяців і, навіть, декад 2013/2014 господарського року та

посушливі умови у 2016 р. створювали в окремі періоди вегетації екстремальні умови для формування продуктивності рослин і впливали на рівень урожайності пшениці озимої. Проте в усі роки досліджень прослідковувались ідентичні закономірності залежності величини урожайності від технологій вирощування досліджуваних сортів.

За технологій, які не передбачають внесення добрив (контроль), урожайність пшениці озимої була в середньому за три роки в сорту Кесарія поліська 5,03 т/га, у сортів Славна і Краєвид на рівні 5,20 і 5,57 т/га відповідно (табл. 2).

Альтернативна технологія вирощування пшениці озимої, за якої використовували побічну продукцію попередника в якості добрива, стабільно забезпечувала отримання понад 4 т/га зерна (а в окремі роки – понад 7 т/га) 5 класу якості. В середньому за три роки приріст урожаю від застосування побічної продукції складав від 0,31 до 0,65 т/га в залежності від сорту.

Ресурсоощадна технологія вирощування із застосуванням системи удобрення $P_{45}K_{45}+N_{30(II)}+N_{30(IV)}$ в різні за погодними умовами роки досліджень стабільно забезпечувала отримання понад 5 т/га (а в окремі роки – до 10 т/га) зерна пшениці озимої та дозволяла підвищити клас зерна. Приріст урожаю до контролю за цією технологією в середньому за три роки складав від 1,66 до 2,66 т/га, або 32-48 %.

Застосування інтенсивних технологій вирощування зумовило зростання врожайності від 7,60 т/га в Славної до 7,77 т/га у Кесарії поліської та 8,80 в Краєвиду, або на 46%, 54% і 58% відповідно, порівняно з контролем.

Подальше збільшення доз внесених добрив за інтенсивної енергонасиченої технології вирощування суттєво не підвищувало урожайність пшениці озимої досліджуваних сортів, але істотно покращувало якість зерна.

Аналізуючи урожайність сортів пшениці озимої, слід зазначити, що вони всі є сортами інтенсивного типу з високим потенціалом продуктивності. Наскільки пластичними є ці сорти у різних технологіях вирощування та наскільки стабільною є їхня урожайність залежно від зміни погодних умов ми спробували з'ясувати за допомогою математичного аналізу [9, 10].

Як показали дослідження, найпродуктивнішим був сорт Краєвид, у якого прирости урожайності від застосування систем удобрення були найвищими – до 58 % у середньому за 2014-2016 рр. та до 88 % у 2016 р. Він виявився високопластичним і забезпечував стабільно високі прирости за кращих погодних умов року. Високопластичним при вирощуванні за технологій, різних за інтенсивністю, був і сорт Кесарія поліська, який теж характеризувався високою стабільністю реакції сорту на технологію вирощування і погодні умови. Прирости врожаю до контролю складали 0,44-2,74т/га, або 8-54%.

Таблиця 2 - Урожайність сортів пшениці озимої залежно від технології вирощування, 2014-2016 рр.

№ варіанта	Модель технології	2014 р.		2015 р.		2016 р.		середнє за 2014-2016 рр.	
		I*	II	I	II	I	II	I	II
Красивид									
1	енергоощадна	6,93	2,49	9,90	2,52	7,85	2,96	8,23	2,66
2	інтенсивна	7,28	2,84	10,69	3,31	8,42	3,53	8,80	3,23
5	інтенсивна енергонасичена	6,12	1,68	10,60	3,22	9,21	4,32	8,64	3,07
10	альтернативна	5,45	1,01	7,98	0,60	5,22	0,33	6,22	0,65
12	контроль	4,44	-	7,38	-	4,89	-	5,57	-
Славна									
1	енергоощадна	5,75	1,79	8,12	1,13	6,71	2,05	6,86	1,66
2	інтенсивна	6,19	2,23	9,03	2,04	7,59	2,93	7,60	2,40
5	інтенсивна енергонасичена	6,03	2,07	8,64	1,65	8,28	3,62	7,65	2,45
10	альтернативна	4,02	0,06	7,20	0,21	5,33	0,67	5,51	0,31
12	контроль	3,96	-	6,99	0	4,66	-	5,20	-
Кесарія поліська									
1	енергоощадна	5,14	0,87	9,23	2,72	6,92	2,57	7,1	2,07
2	інтенсивна	6,22	1,95	9,46	2,95	7,62	3,27	7,77	2,74
5	інтенсивна енергонасичена	5,88	1,61	9,53	3,02	7,90	3,55	7,77	2,74
10	альтернативна	4,39	0,12	7,26	0,75	4,75	0,40	5,47	0,44
12	контроль	4,27	-	6,51	-	4,35	-	5,03	-
НІР для чинників: система удобрення – 0,13 т/га; сорт – 0,12 т/га; рік – 0,12 т/га; будь-які середні – 0,57 т/га Частка участі впливу факторів: система удобрення – 38,9 %; сорт – 9,5 %; рік – 41,1 %; інші – 3,7 %									

Примітка. „I” – урожайність, т/га; „II” – приріст урожайності від добрив та побічної продукції попередника, т/га.

Сорт Славна був менш пластичним, приріст його урожайності від застосування різних доз добрив був найменшим, проте величина урожайності була більш стабільною за різних погодних умов.

Аналізуючи пластичність і стабільність технологій вирощування пшениці озимої, слід відмітити, що альтернативна та ресурсощадні технології показували кращі результати за менш сприятливих умов року і були стабільними.

При вирощуванні культури за інтенсивних технологій рослини добре реагували на зміну умов року і забезпечували стабільні урожаї пшениці озимої як сорту Краєвид так і Кесарія поліська.

За результатами математичного аналізу на пластичність і стабільність інтенсивна енергонасичена технологія вирощування була менш стабільною і показувала кращі результати за більш сприятливих погодних умов року.

Висновки.

1. В результаті досліджень встановлено, що найвищу врожайність зерна пшениці озимої сорту Краєвид 8,8т/га в середньому за 2014-2017 роки отримано за інтенсивної технології вирощування. За цієї технології вирощування якість зерна була не нижче 2 класу А якості.

2. Визначено, що найбільш високопластичними і стабільними були сорти пшениці озимої Краєвид і Кесарія поліська в технологіях вирощування різної інтенсивності.

1. Ефективність технологій вирощування пшениці озимої в умовах Північно-Східного Лісостепу України [Електронний ресурс] / Т.О. Оничко, В.І. Троценко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агронія і біологія. – 2013. – Вип. 3. – с. 179-181. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_agro_2013_3_49

2. Вплив технологій вирощування на врожайність та якість зерна пшениці озимої в Північному Лісостепу [Електронний ресурс] / Л.М. Кононюк, О.В. Дмитренко // Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». – 2007. – Вип. 2. – с. 52-57. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpzeml_2007_2_12

3. Вплив технологій вирощування на продуктивність та фітосанітарний стан озимої пшениці / Кононюк Л.М., Віннічук Т.С., Олійник К.М // Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. – К.:ЕКМО, 2005. – Вип. 3. – С.3–9.

4. Продуктивність і якість зерна пшениці озимої за різних технологій вирощування [Електронний ресурс] / К.М. Олійник, Г.В. Давидюк // Землеробство. – 2011. – Вип. 83. – с. 72-77. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/zemlerobstvo_2011_83_14

5. Сорти озимої пшениці для інтенсивних технологій [Електронний ресурс] / Л.І. Уліч, В.М. Лисікова // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2006. – № 3. – с. 103-108. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/stopnsr_2006_3_15

6. Вплив попередників та норм висіву насіння на актуальну забур'яненість і врожайність пшениці озимої в Правобережному Лісостепу України [Електронний ресурс] / С.П. Танчик, О.С. Павлов, О.М. Паламарчук // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2015. – Вип. 23. – с. 133-138. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpicb_2015_23_26

7. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників в Правобережному Лісостепу [Електронний ресурс] / С.П. Танчик, А.І. Бабенко // Землеробство. – 2015. – Вип. 1. – с. 19-22. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zemlerobstvo_2015_1_6

8. Вплив строків сівби на особливості формування зимостійкості та продуктивності у рослин пшениці озимої у правобережному Лісостепу України [Електронний ресурс] / С.П. Танчик, В.А. Мокрієнко, В.А. Моторний // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Агрономія. – 2013. – Вип. 4. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2013_4_9

9. Eberhart S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W. A. Rassel // Crop Science, 1966. – Vol. 6. – № 1. – P. 36 – 40.

10. Пакудин В. З. Методы оценки экологической пластичности сортов сельскохозяйственных растений / В. З. Пакудин, Л. М. Лопатина // С.-х. биология. – № 40. – 1984. – С. 109 – 113.

1. Onychko, T.O. (2013). Efektyvnist tekhnologii vyroshchuvannia pshenytsi ozymoi v umovakh Pivnichno-skhidnoho Lisostepu Ukrainy [The efficiency technologies for growing winter wheat in North-Eastern Steppe of Ukraine]. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya: Ahronomiia i biologiia, (3), 179-181. (in Ukrainian).

2. Kononiuk, L.M. (2007). Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovoho tsentru «Instytut zemlerobstva UAAN», (2), 52-57. (in Ukrainian).

3. Kononiuk, L.M. (2005). Zb. nauk. prats Instytutu zemlerobstva UAAN.,(3),3-9. (in Ukrainian).

4. Oliinyk, K.M. (2011). Zemlerobstvo, (83), 72-77. (in Ukrainian).

5. Ulich, L.I (2006). Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslyn, (3), 103-108. (in Ukrainian).

6. Tanchyk, S.P. (2015). Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovykh buriakiv, (23), 133-138. (in Ukrainian).

7. Tanchyk, S.P. (2015). Produktivnist pshenytsi ozymoi zalezno vid попередників в правобережному Лісостепу [The productivity of winter wheat depending by predecessors in Right-Bank Forest-Steppe]. Zemlerobstvo, (1), 19-22. (in Ukrainian).

8. Tanchyk, S.P. (2013). Naukovi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Ser.: Ahronomiia, (4). (in Ukrainian).

9. Eberhart S.A. (1966). Crop Science, – Vol. 6.(1). 36 – 40. (in English).

10. Pakudyn V. Z. (1984). Selskokhoziaistvennaia byolohiia, (40). 109 – 113. (in Russian).

Мета. Встановити вплив технологій вирощування нових сортів пшениці озимої на їх продуктивність. **Методи.** Польові, лабораторні дослідження, математично - статистичний аналіз. **Результати.** Протягом 2014–2017 рр. вивчали вплив технологій вирощування на продуктивність пшениці озимої сортів Краєвид, Славна, Кесарія поліська. За альтернативних технологій, які передбачали внесення тільки побічної продукції попередника, врожайність пшениці озимої становила 6,22, 5,51, 5,47 т/га відповідно сорту. Застосування енергоощадних технологій вирощування з внесенням $R_{45}K_{45}N_{30(II)+30(IV)}$ забезпечувало урожайність на рівні 8,23 т/га, 6,86 та 7,10 т/га. За інтенсивних технологій вирощування, які включали внесення $R_{90}K_{90}N_{30(II)+60(IV)+30(VII)}$ на фоні застосування побічної продукції попередника отримано врожайність зерна 8,80 т/га, 7,50 т/га та 7,77 т/га. Дана оцінка пластичності і стабільності сортів пшениці озимої та технологіям вирощування. **Висновки.** Встановлено, що найвищу урожайність 8,8 т/га зерна пшениці озимої сорту Краєвид в середньому за 2014-2017 рр. отримано за інтенсивної технології вирощування. Визначено, що найбільш високопластичними і стабільними були сорти пшениці озимої Краєвид і Кесарія поліська в технологіях вирощування різної інтенсивності.

Ключові слова: врожайність, система удобрення, сорт, пластичність, технологія.

Цель. Установить влияние технологий выращивания новых сортов пшеницы озимой на их продуктивность. **Методы.** Полевые, лабораторные исследования, математически-статистический анализ. **Результаты.** В течение 2014-2017 гг. изучали влияние технологий выращивания на урожай и качество зерна пшеницы озимой сортов Краевид, Славна, Кесария полиська.

При альтернативных технологиях, которые предусматривали внесение только побочной продукции предшественника, урожайность пшеницы озимой составляла 6,22, 5,51, 5,47 т/га соответственно сорту. Применение энергосберегающих технологий выращивания с внесением $R_{45}K_{45}N_{30(II)+30(IV)}$ обеспечивало урожайность на уровне 8,23 т/га, 6,86 и 7,10 т/га. При интенсивных технологиях выращивания, которые включали внесение $R_{90}K_{90}N_{30(II)+60(IV)+30(VII)}$ на фоне применения побочной продукции предшественника получена урожайность зерна 8,80 т/га, 7,50 т/га и 7,77 т/га. Дана оценка пластичности и стабильности сортам пшеницы озимой и технологиям выращивания. **Выводы.** Установлено, что наивысшая урожайность 8,8 т/га зерна пшеницы озимой сорта Краевид в среднем за 2014-2017 гг. получена при интенсивной технологии выращивания. Определено, что высокопластичными и наиболее

стабільними були сорти пшениці озимої Краєвид і Кесарія поліська в технологіях вирощування різничної інтенсивності.

Ключевые слова: система удобрення, сорт, пластичність, технологія, урожайність.

Goal. To establish the influence of growing technologies of new winter wheat varieties on their productivity. **Methods.** Field and laboratory studies, mathematical and statistical analysis. **Results.** During 2014-2017 years the influence of growing technologies on the productivity of winter wheat varieties Kraievyd, Slavna and Kesariia poliska was studied. Under alternative technologies, which provided the application only by-products of the predecessor, the yield of winter wheat was 6.22, 5.51, 5.47 tons per hectare respectively. The use of energy-saving growing technologies with the application of $P_{45}K_{45}N_{30(II)+30(IV)}$ provided the following yields: 8.23 t/ha, 6.86 and 7.10 t/ha. For intensive growing technologies, which included the application of $P_{90}K_{90}N_{30(II)+60(IV)+30(VII)}$ against the background of applying its predecessor's by-products, the yield of grain was 8.80 t/ha, 7.50 t/ha and 7.77 t/ha respectively. The evaluation of plasticity and stability of varieties of winter wheat and growing technologies is given. **Conclusions.** It has been established that the highest yield of 8.8 t/ha of winter wheat of Kraievyd variety on average for 2014-2017 was obtained by intensive growing technology. It was revealed that the most high-plastic and stable were winter wheat varieties Kraievyd and Kesariia poliska in growing technologies of different intensities.

Key words: fertilizer system, variety, plasticity, technology, yield.

Рецензенти:

Голодна А.В. – д-р с.-г. наук

Худолій Л.В. – канд. с.-г. Наук

Стаття надійшла до редакції 03.04.2018 р.

УДК 631.58 (477)

О.С. Гораш, доктор сільськогосподарських наук**В.М. Сендецький**, кандидат сільськогосподарських наук*ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ*

ВПЛИВ СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ СОЛОМИ ТА СИДЕРАТИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Вступ. У світовій практиці, у тому числі й в Україні, кукурудзу використовують як універсальну культуру – на корм худобі, для продовольчих і технічних потреб – виробництва круп і борошна, харчового крохмалю та рослинної олії, меду й цукру, декстрину та етилового спирту тощо. Це одна з найпоширеніших сільськогосподарських культур [1].

За результатами 2017 року українськими аграріями було зібрано 24,1 млн тонн кукурудзи (28,1 млн тонн у 2016 році), середній показник врожайності культури становив 5,44 т/га (6,6 т/га у 2016 році), при цьому, посівні площі під кукурудзою, порівняно з 2016 роком скоротились на 14,1%, до 4,4 млн га.

В той же час сорти і гібриди занесені в Державний реєстр рослин мають потенційну врожайність 8-15 т/га. Одним із найважливіших ресурсів підвищення урожайності сільськогосподарських культур в т. ч. і кукурудзи та поліпшення родючості ґрунтів є органічні добрива, завдяки яким задовольняється від 30 до 50 % потреби рослин у живленні. Проте, за останні 20-25 років внаслідок катастрофічного зменшення погोलів'я тваринництва в Україні внесення традиційної органіки зменшилося із 9,6 т/га в 1990 році до 0,5-1,0 т/га в 2015-2017 роках, тому зростає роль використання інших альтернативних джерел органічних речовин, зокрема соломи, післяжнивних решток та сидератів, а тому вивчення впливу сумісного застосування соломи і сидератів на продуктивність кукурудзи на зерно є актуальним і своєчасним [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженнями вітчизняних і іноземних вчених встановлено, що для оптимізації процесів синтезу гумусу (і, відповідно, підсилення потенційної родючості) перспективним є внесення рослинних решток, у т.ч. подрібненої соломи, з компенсацією на азот наступним вирощуванням культури на сидерат. За цих умов активізується розвиток мікроорганізмів і відбувається забезпечення їх субстратом для синтезу гумусових сполук, тобто, формується як ефективна, так і потенційна родючість ґрунту.

Висока швидкість мінералізації свіжої сидеральної маси забезпечує ґрунтові мікроорганізми вуглецем. При цьому в ґрунті зберігаються запаси гумусу, але обмежується перебіг

процесів його синтезу. Це пояснюється відсутністю у сидеральній масі достатньої кількості лігніну й окремих ароматичних сполук (субстратних попередників гумусу). Особливо низьким є вміст зазначених речовин за використання культур на сидерат до настання у них фази цвітіння. Фактично, при цьому сидерація активно впливає на ефективну родючість ґрунту, забезпечуючи збільшення врожайності [5, 6, 8].

Значний внесок у розроблення теоретичних та практичних засад використання сидератів і побічної продукції для поліпшення родючості ґрунтів, підвищення врожайності сільськогосподарських культур зробили Є.К. Алексєєв, О.М. Бердніков, І.А. Шувар, А.Д. Балаєв, К.І. Довбан, С.С. Антонець та ін. Ними доведено, що ефективним агрозаходом, що сприяє активізації процесів гуміфікації органічних речовин є застосування соломи з сидератами [3, 4, 5, 6].

А.Д. Балаєв в своїх працях вказує, що при заорюванні соломи в ґрунт без деструктора і азотних добрив термін розкладання її продовжується протягом декількох років і супроводжується мобілізацією з ґрунту, що найменше по 10 кг д.р. азоту на 1 т соломи, який закріплюється в тілах мікроорганізмів. Таким чином запаси мінерального азоту для живлення наступних культур зменшується у такому випадку на 50 кг д.р., що рівнозначно 140 кг аміачної селітри, і рослини відчувають його дефіцит. При внесенні аміачної селітри у нормі 10 кг д.р. на 1 т соломи зберігається існуючий баланс мінерального азоту в ґрунті.

Внесення високої дози азоту прискорює процес мінералізації, але і в цьому випадку є два суттєвих недоліки. Перший. Застосування азотних добрив у підвищених нормах прискорює процес мінералізації, але значно зменшує коефіцієнт гуміфікації та утворення гумусових речовин. Другий. Велика кількість вуглеводів соломи та мінерального азоту добрив створюють умови для швидкого розмноження мікроорганізмів. Для розкладання клітчатки соломи вони виділяють велику кількість специфічних ферментів у вигляді слизі, що містять в собі фенольні сполуки, жирні кислоти, які негативно впливають на проростання насіння та початковий розвиток рослин. Крім того, розмножуються як корисні, так і шкідливі мікроорганізми, патогени, гриби, тощо [6].

Завдяки високій біологічній активності деструкторів оброблені рослинні рештки розкладаються вдвічі швидше, зменшується в 4-5 разів кількість патогенної мікрофлори. Швидкий процес мінералізації потребує меншу кількість азоту з гумусу для мікроорганізмів, оскільки вони швидше починають використовувати азот, вивільнений з відмерлих тіл бактерій та грибів. Крім цього, ґрунт збагачується іншими елементами в доступній для рослин формі [6, 7, 8].

З точки зору економіки господарювання, використання соломи зернових культур на добриво є, порівняно з іншими органічними добривами, недорогим заходом, при тому, що з нею надходить

лігніну (субстрату для утворення гумусу) утричі більше, ніж з рослинними рештками багаторічних трав [9, 10].

Внаслідок фотосинтезу рослини створюють близько 95% сухих речовин, один квадратний дециметр поверхні листя за годину засвоює з повітря 7 мг CO_2 , тому сидерація забезпечує повернення до ґрунту значної кількості вуглецю – основного життєвого елемента [11].

Ґрунт під сидератами менше перегрівається, у ньому активно діють мікроорганізми. Рослинний покрив захищає поверхню ґрунту і за короткий період створюються умови, наближені до природних. Сидерати є важливим дієвим протиерозійним ґрунтозахисним заходом. Вони також впливають на зменшення актуальної і потенційної забур'яненості, кількості збудників хвороб і шкідників. Вирощування у післяжнивних посівах культур з коротким періодом вегетації (45-55 днів) і сумою ефективних температур (+5°C – 430-470°C) гірчиці білої або редьки олійної уможливило сформувати врожай 22,0-35,0 т/га зеленої маси, що за даними багатьох вчених прирівнюється до внесення 20-30 т/га гною [2, 5].

Використання біологічних препаратів (деструкторів) в поєднанні з застосуванням сидеральних культур, дає змогу відновити природні ресурси і отримати високий урожай екологічно чистої продукції рослинництва.

Застосований у дослідженнях деструктор Вермистим-Д виробництва ПП «Біоконверсія» [12] за мікробіологічними показниками має значні переваги над іншими препаратами, однак, досліджень з вивчення його впливу сумісно з сидератами на родючість дернового, опідзоленого середньосуглинкового ґрунту і врожайність зерна кукурудзи в умовах Лісостепу Західного виконано недостатньо.

Мета дослідження – вивчити вплив сумісного застосування соломи та сидератів на ріст і розвиток рослин та продуктивність кукурудзи на зерно в умовах Лісостепу Західного.

Матеріали і методика дослідження. Дослідження виконано впродовж 2013-2015 років на дослідному полі філіалу кафедри рослинництва, селекції та насінництва Подільського державного аграрно-технічного університету в ПФ «Богдан і К» Снятинського району Івано-Франківської області, яке знаходиться в західній частині Лісостепу.

Ґрунт на дослідній ділянці дерновий, опідзолений середньосуглинковий. Орний шар характеризуються такими агрохімічними показниками: уміст лужногідролізованого азоту – 67-76 мг/кг (за Корнфільдом); рухомого фосфору – 118-124 мг/кг; обмінного калію – 108-113 мг/кг (за Чиріковим); рН сол – 4,54-5,20 (потенціометричним методом); уміст гумусу – 3,05- 3,39 % (за Тюрнімом).

Загальна площа ділянки 70 м², облікова – 50 м². Розміщення ділянок систематичне за триразового повторення.

Для деструкції соломи і післяжнивних решток використовували біопрепарат Вермистим - Д (6 л/га) виробництва ПП «Біоконверсія». В усіх варіантах, де проводили деструкцію соломи, в розчин з деструктором додавали 10 кг/га карбаміду. Білу гірчицю на сидерат висівали нормою 3 млн/га, олійну редьку 2,5 млн/га, в сумішці - біла гірчиця 1,8 млн/га і олійна редька 1,5 млн/га схожих насінин. Гібрид кукурудзи НК Термо висівали нормою 80 тис./га схожих насінин. Сівбу проводили: 2013р. – 29 квітня, 2014р. – 28 квітня, 2015р. – 4 травня.

Погодні умови в роки дослідження відрізнялись між собою, що дало змогу оцінити вплив регуляторів росту на ріст й розвиток рослин соняшнику.

Агротехніка вирощування культури загальноприйнята для умов даної зони.

Для вивчення особливостей росту, розвитку і формування продуктивності рослин, встановлення закономірностей їх реакції на заходи, що вивчались, належного наукового обґрунтування висновків і практичних рекомендацій виробництву в дослідгах проводили спостереження і дослідження згідно існуючих методик. Методи дослідження польові, лабораторні, математично-статистичні, порівняльно-розрахункові [13, 14].

Результати дослідження. Дослідженнями встановлено, що після проведення деструкції соломи і пожнивних решток препаратом Вермистим-Д (6 л/га) урожайність зеленої маси висіяних сидератів, в середньому в роки досліджень, становила: у варіанті сівби білої гірчиці 23,8 т/га, у варіанті сівби олійної редьки – 25,6 т/га, у варіанті сівби сумішки білої гірчиці і олійної редьки – 28,5 т/га (табл. 1).

Таблиця 1 - Врожайність зеленої маси сидератів залежно від деструкції соломи, т/га

Варіант	Урожайність, т/га			
	2013	2014	2015	Середнє
Вермистим -Д + біла гірчиця	28,8	23,0	19,6	23,8
Вермистим -Д + олійна редька	31,2	24,2	21,4	25,6
Вермистим- Д + сумішка (біла гірчиця + олійна редька)	36,4	25,7	23,6	28,5
НІР ₀₅	0,18	0,13	0,10	0,14

Найвища врожайність зеленої маси в середньому за роки досліджень була на варіанті де проводили деструкцію соломи препаратом Вермистим-Д (6 л/га) з одночасним висіванням суміші сидератів (гірчиця біла + олійна редька) що на 28,5 т/га або на 2,9 т/га більше другого варіанту та на 4,7 т/га першого варіанту.

Як свідчать літературні джерела [5, 12] та результати наших досліджень, солома містить близько 15% води і приблизно на

80% складається з органічної речовини. Її хімічний склад значно змінюється залежно від властивостей ґрунту, погодних умов і у середньому містить низку елементів живлення. З кожною тонною соломи до ґрунту надходить: азоту – 4,5 кг, фосфору – 0,7 кг, калію – 6,4 кг з кожною тонною зеленої маси сидератів вносилося 3,5-4,8 кг азоту, 1,3-1,5 кг фосфору, 3,0-4,0 кг калію. У середньому за три роки дослідження в усіх варіантах зароблялось в ґрунт по 5,4 т/га соломи та 23,8-28,5 т/га зеленої маси сидератів.

Це значно впливало на агрофізичні властивості ґрунту. Зокрема, порівняно до контролю, зменшувалася кількість брилистих (< 10 мм) і мілких (< 0,25 мм) фракцій відповідно на 8,9-9,3 % та 9,0-9,2 % і підвищувався вміст агрономічно-цінних агрегатів (0,25-10 мм) на 3,0-4,6 %, щільність посівного шару ґрунту була на 0,08-0,10 г/см³ меншою до контролю. На час сівби кукурудзи шпаруватість в шарі ґрунту 0-10 см порівняно з контролем була на 6,1-9,9 % більшою на всіх варіантах сумісного застосування соломи та сидератів.

Застосування агрозаходу дало змогу поліпшити поживний режим ґрунту, що сприяло росту і розвитку рослин кукурудзи (табл. 2).

Таблиця 2 - Вплив застосування соломи та сидератів на ріст і розвиток рослин кукурудзи гібриду НК Лемеро (середнє за 2013-2015 рр.)

Варіант	Польова схожість, %	Виживаємість, %	Висота рослин, см	Площа листкової поверхні тис.м ² /га	Тривалість вегетаційного періоду діб
Зароблення соломи без проведення деструкції і сидерату (контроль)	85,1	96,5	227	37,95	117,0
Вермистим-Д без сидерату	87,2	97,3	232	42,10	123,4
Вермистим -Д + біла гірчиця	88,1	98,3	236	45,78	123,0
Вермистим -Д + олійна редька	88,7	99,7	241	46,81	125,0
Вермистим - Д + сумішка (біла гірчиця + олійна редька)	89,3	99,0	248	47,05	124,3
НІР ₀₅	5,7	6,3	14,9	2,8	7,6

Результати досліджень показали, що сумісне застосування соломи та сидератів порівняно з контролем сприяло збільшенню польової схожості насіння гібриду кукурудзи НК Лемеро на 3,0-4,2 %, виживаємісті на 1,8-3,2 %, висота рослин була на 6-21 см більшою, площа листкової поверхні у фазі молочної стиглості становила 45,78-47,05 тис.м²/га або на 7,83-9,10 тис. м²/га більшою ніж на контролі. Тривалість вегетаційного періоду становила 123,6-125,0 діб або на 6,0-8,0 діб більшою до контролю.

Найкращі ці показники були на варіанті, де проводили сумісне

застосування соломи із сівбою суміші білої гірчиці та олійної редьки на сидерат.

Проведені агрозаходи (деструкція соломи препаратом Вермистим -Д (6 л/га) з послідуною сівбою культур на сидерат) забезпечили збільшення врожайності зерна кукурудзи гібриду НК Лемеро (табл. 3).

Таблиця 3 - Врожайність зерна кукурудзи гібриду НК Лемеро за сумісного використання соломи та сидерату (середнє за 2013-2015 рр.), т/га

Варіант	Рік			Середнє	± до контролю	
	2013	2014	2015		т/га	%
Зароблення соломи без проведення деструкції і сидерату (контроль)	7,8	9,4	8,9	8,7	-	-
Вермистим-Д без сидерату	9,4	10,7	10,2	10,3	1,6	18,4
Вермистим -Д + біла гірчиця	10,2	11,2	10,9	10,8	2,1	24,1
Вермистим -Д + олійна редька	10,5	11,7	11,2	11,1	2,4	27,6
Вермистим- Д + сумішка (біла гірчиця + олійна редька)	11,0	12,1	11,0	11,6	2,9	33,3
НР ₀₅	0,61	0,69	0,63	0,64		

Встановлено, що в усіх варіантах сумісного застосування соломи та сидератів врожайність зерна кукурудзи гібриду НК Лемеро з у середньому на протязі 2013-2015 рр. становила 10,8-11,6 т/га, або 24,1-33,3% більше порівняно до контролю.

Найвища врожайність зерна кукурудзи – 11,5 т/га, або на 3,1 т/га більше контролю, була на отримано у варіанті деструкції соломи препаратом Вермистим-Д з послідуном висіванням на сидерат суміші гірчиці білої і редьки олійної.

Висновки.

1. Результати дослідження показали, що найвищої урожайності зеленої маси висіяних сидератів, в середньому в роки досліджень досягнуто у варіанті сівби сумішки білої гірчиці і олійної редьки – 28,5 т/га.

2. Збільшення врожайності кукурудзи (2,9 т/га більше контролю) відбулося в результаті покращення родючості ґрунту, яке забезпечили деструкція соломи біопрепаратом Вермистим -Д та органічна маса зелених добрив – сидерати.

3. Нами будуть продовжені дослідження по вивченню післядії сумісного застосування соломи і сидератів на продуктивність наступних культур сівозміни.

1. Пащенко Ю. М. Борисов В. М., Шишкіна О. Ю. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи: [монографія]. Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС. 2009, 224 с.

2. Шувар І. А. Виробництво та використання органічних добрив: монографія / Івано-Франківськ: Симфонія форте. 2015, 596 с.

3. Антонец С. С. Экологические условия формирования фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур при органическом земледелии. *Ж. Зерно*. 2014, № 12 (105), С. 52-60.

4. — Алексеев Е. К., Рубанов В. С., Довбан К. И. Зеленые удобрения. Минск: Ураджай. 1970, 197 с.

5. Шувар І. А. Бердніков О. М., Сендецький В. М., Центило Л. В., Сидерати в сучасному землеробстві. Івано-Франківськ: Симфонія форте. 2015, 156 с.

6. Балаєв А.Д., Піковська О.В. Використання соломи у відновленні родючості ґрунтів. К.: «ЦП Компринт». 2016, 244 с.

7. — Біологізація землеробства в Україні: реалії і перспективи (за ред. В. Іванишина, І. Шувара) Івано-Франківськ: Симфонія форте. 2016, С. 75-79.

8. Вітвіцький С.В. Гуміфікація рослинних решток і гною в чорноземях Лісостепу та Степу України. Монографія. К.: «Урожай». 2016, 281 с.

9. Довбан К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии. Минск: Белорусская наука. 2009, 404 с.

10. Москаленко А.М. Економічна ефективність застосування соломи і сидератів для підвищення родючості ґрунту. Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва, № 11. 2013, С. 172-184.

11. Куперман Ф.М., Андриенко С.С. Физиология растений. М. изд-во Московского Университета. 1959, 186 с.

12. — Сендецький В. М., Тимофійчук О. В., Гнидюк В. С., Бунчак О. М. Солома та інші пожнивні рештки – органічне добриво для підвищення родючості ґрунтів: [монографія]. Івано-Франківськ: Симфонія форте. 2014, 92 с.

13. — Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М. : Агропром-издат. 1985, 315 с.

14. Рожков О. А., Пузік В. К., Каленська С. М. Дослідна справа в агрономії. Х.: Майдан. 2016, Книга 1, 300 с.

1. Pashhenko Ju. M. Borisov V.M. & Shishkina O.Ju. (2009). *Adaptivni i resursozberezhni tehnologii viroshhuvannja gibridiv kukurudzi [Adaptive and resource-saving technologies for the cultivation of hybrids of maize]*. Dnipropetrovs'k: ART-PRES.

2. Shuvar I.A. (2015). *Virobnictvo ta vikoristannja organichnih dobriv: monografija [Production and use of organic fertilizers: monograph]* Ivano-Frankivs'k: Simfoniya forte.

3. Antonec S.S. (2014). *Ekologicheskie usloviia formirovaniia fitosanitarnogo sostoianiia posevov selskokhoziaistvennh kultur pri organicheskom zemledelii. [Environmental conditions for phytosanitary state formation of agricultural crops in organic farming] Zh. Zerno, 12 (105), 52-60.*

4. Alekseev E.K., Rubanov B.C. & Dovban K.I. (1970). *Zelenye udobreniia [Green Fertilizers]*. Minsk: Uradzhaj. .

5. Shuvar I.A., Berdnikov O.M., Sendec'kij V.M. & Centilo L.V. (2015). *Siderati v suchasnomu zemlerobstvi [Sidereti in modern agriculture]*. Ivano-Frankivsk: Simfoniya forte.
6. Balaev A.D. & Pikovs'ka O.V. (2016). *Vikoristannja solomi u vidnovlenni rodjuchosti rruntiv [Use of straw in the restoration of soil fertility]*. Kyiv.: «CP Komprint».
7. Ivany`shy`n V. & Shuvar I. (2016). *Biologizaciya zemlerobstva v Ukrayini: realiyi i perspektvy`vy` [Biologicalization of agriculture in Ukraine: realities and perspectives]* (za red. V. Ivany`shy`na, I. Shuvara). – Ivano-Frankivs`k. Sy`mfoniya forte.
8. Vitvicz`ky`j S.V. (2016). *Gumifikaciya rosly`nny`x reshtok i gnoyu v chornozemax Lisostepu ta Stepu Ukrayiny`. [Humification of plant remains and manure in the black earths of the forest-steppe and the Ukrainian steppe]*. Monografiya. Kyiv: Vy`davny`ctvo.
9. Douban K.Y. (2009). *Zelenoe udobrenie v sovremennom zemledelii [Green Fertilizer in Modern Agriculture]* My`nsk: Belorusskaya nauka.
10. Moskalenko A.M. (2013). *Ekonomichna efekty`vnist` zastosuvannya solomy` i sy`derativ dlya pidvy`shhennya rodyuchosti gruntu [Economic efficiency of straw and siderates application for increasing soil fertility]*. Visny`k Xarkivs`kogo NAU im. V.V. Dokuchayeva, 11, 172-184.
11. Kuperman F.M. & Andryenko S.S. (1959). *Fiziologiya rastenii [Physiology of corn]*. M. yzd-vo Moskovskoho unyversyteta.
12. Sendec'kij V.M., Timofijchuk O.V., Gnidjuk V.S. & Bunchak O. M. (2014). *Soloma ta inshi pozhnivni reshtki – organichne dobrovo dlja pidvishhennja rodjuchosti gruntiv [Straw and other cultivars - organic fertilizer for increasing fertility of soils] [monografiya]*. Ivano-Frankivs`k: Simfoniya forte.
13. Dospexov B.A. (1985). *Metodika polevogo opyta [Field experiment technique]*. M.: Agropromy`zdat.
14. Rozhkov O.A., Puzik V.K. & Kalens'ka S.M. (2016). *Doslidna sprava v agronomii [Experimental case in agronomy]* H.: Majdan. Kniga 1.

Дослідження виконано впродовж 2013-2015 років на дослідному полі філіалу кафедри рослинництва, селекції та насінництва Подільського державного аграрно-технічного університету в ПФ «Богдан і К» Снятинського району Івано-Франківської області, яке знаходиться в західній частині Лісостепу. Грунт на дослідній ділянці дерновий, опідзолений середньосуглинковий. Методи дослідження польові, лабораторні, математично-статистичні, порівняльно-розрахункові.

У статті висвітлено результати досліджень по вивченню впливу сумісного застосування соломи та сидератів на ріст і розвиток рослин кукурудзи гібриду НК Термо та її урожайність.

Встановлено, що сумісне застосування соломи та сидератів порівняно з контролем сприяло збільшенню польової схожості на 2,6-4,2 %, виживаємості – на 1,7-2,9 %. У фазі молочної стиглості висота рослин була на 9-23 см більшою порівняно

до контролю, площа листової поверхні становила 46,80-47,48 тис.м²/га або на 8,55-9,23 тис.м²/га більшою ніж на контролі, тривалість вегетаційного періоду становила 133,5-135,1 діб або на 4,8-6,4 діб більшою до контролю. Найкращі ці показники були на варіанті сумісного застосування соломи із сівбою суміші білої гірчиці та олійної редьки на сидерат.

В усіх варіантах досліду врожайність кукурудзи на зерно гібриду зросла на 14,3-36,9 % порівняно до контролю. Найкращі показники отримано у варіанті виконання деградації соломи препаратом Вермистим-Д сумісно з висіванням гірчиці білої в суміші з редькою олійною. Найвищою врожайність була у 2014 р. – 12,3 т/га, найменшою – 10,8 т/га у 2013 році.

Як свідчать результати дослідження, покращення росту і розвитку рослин, збільшення врожайності кукурудзи забезпечили деградація соломи біопрепаратом «Вермистим Д» та органічна маса зелених добрив – сидерати.

Ключові слова: кукурудза, солома, сидерати, деградація, Вермистим-Д, урожайність.

Исследование выполнено в течении 2013-2015 годов на опытном поле филиала кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Подольского государственного аграрно-технического университета в ПФ «Богдан и К» Снятинского района Ивано-Франковской области, которое находится в западной части Лесостепи. Грунт на опытном участке дерново, оподзоленный среднесуглинистый. Методы исследования полевые, лабораторные, математико-статистические, сравнительно-расчетные.

В статье отражены результаты исследований по изучению влияния совместного применения соломы и сидератов на рост и развитие растений кукурузы гибрида НК Термо и ее урожайность.

Установлено, что совместное применение соломы и сидератов по сравнению с контролем, способствовало увеличению полевой всхожести на 2,6-4,2%, выживаемости - на 1,7-2,9%. В фазе молочной спелости высота растений была на 9-23 см больше по сравнению с контролем, площадь листовой поверхности составляла 46,80-47,48 тыс.м² / га или на 8,55-9,23 тыс.м²/г больше чем на контроле, продолжительность вегетационного периода составляла 133,5-135,1 суток или на 4,8-6,4 суток больше к контролю. Лучшие эти показатели были на варианте совместного применения соломы с посевом смеси белой горчицы и масличной редьки на сидераты.

Во всех вариантах опыта урожайность кукурузы на зерно гибрида выросла на 14,3-36,9%. по сравнению с контролем. Лучшие показатели получены в варианте исполнения деградации соломы препаратом Вермистим-Д совместно с

посевом горчицы белой в смеси с редькой масличной. Самой высокой урожайность была в 2014 г.- 12,3 т / га, наименьшей - 10,8 т / га в 2013 году.

Как свидетельствуют результаты исследования, улучшение роста и развития растений, увеличение урожайности кукурузы обеспечили деструкция соломы биопрепаратом «Вермистим Д» и органическая масса зеленых удобрений - сидераты.

Ключевые слова: кукуруза, солома, сидераты, деструкция, Вермистим-Д, урожайность.

The research was carried out during 2013-2015 on the research field of the branch of the plant, selection and seed production of the Podilsky State Agrarian and Technical University at the Bogdan and K PF of the Sniatyn district of the Ivano-Frankivsk region, which is located in the western part of the forest-steppe. Soil on the experimental part of the turf, podzolized medium-sand. Methods of field research, laboratory, mathematical-statistical, comparative-calculation.

The article highlights the results of research on the influence of the joint application of straw and siderates on the growth and development of corn plants of the hybrid NK Thermo and its yield.

It was established that the combined application of straw and siderates in comparison with control contributed to increase field similarity by 2,6-4,2%, survival rate - by 1,7-2,9%. In the phase of milk ripeness, plant height was 9-23 cm larger than control, the area of the leaf surface was 46.80-47.48 thousand m² / ha or 8.55-9.23 thousand m² / ha more than control, the duration of the growing season was 133.5-135.1 days or 4.8-6.4 days greater than control. The best of these indicators were on the variant of joint application of straw with the sowing of a mixture of white mustard and oilseed radish on siderate.

In all variants of the experiment, the yield of corn per grain of the hybrid increased by 14.3-36.9%. compared to control. The best indices were obtained in the version of straw destruction with the Vermistym-D preparation compatible with the sowing of white mustard in a mixture with radish oil. The highest yield was in 2014 - 12.3 t / ha, the smallest - 10.8 t / ha in 2013.

According to the results of the study, the improvement of plant growth and development, the increase in corn yields resulted in the destruction of straw by the biomedicine «Vermistom D» and the organic mass of green fertilizers - siderates.

Key words: corn, straw, siderates, destruction, Vermistym-D, yield.

Рецензенти:

Микитин М.С. – канд. техн. наук

Бахмат М.І. – д-р с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 07.05.2018 р.

УДК 631.58:633.11:631.51

А.М. Малієнко, доктор сільськогосподарських наук

П.С. Заяць, молодший науковий співробітник
ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРИ ОПТИМІЗАЦІЇ СТРОКІВ ТА ДОЗ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ЛІСОСТЕПУ

РОСЛИННИЦТВО

Постановка проблеми. Зазвичай контроль забур'яненості у посівах озимих культур, зокрема пшениці починався навесні. Цей строк обґрунтовувався, а іноді обумовлювався, низкою причин технологічного, біологічного та організаційного характеру. Майже всі гербіциди, що застосовували у 70–90 роках минулого сторіччя вимагали середньодобової температури, яка перевищувала 10 °С. При сівбі озимих у третій декаді вересня – на початку жовтня масова поява бур'янів у посівах припадає на період різкого зниження температури, коли токсичність гербіцидів для цільового об'єкту знижується на 10–15 % [1, 9, 11].

Іншою проблемою рослинництва була осіння «битва» за урожай, бо в Лісостепу у багатопільних сівозмінах мали поля буряків цукрових та кукурудзи на зерно, збирання яких закінчувалось навіть у листопаді. На осінь також приходиться основний масив зяблевого обробітку. За таких умов виділити час і ресурси на захист озимих колосових від бур'янів було надзвичайно складно. Цілком закономірно сформувалась практика застосування гербіцидів у період весняного кущіння [4, 5].

Винайдення фірмою Дюпон у 70-х роках гербіцидів класу сульфонілсечовин і їх комерційні поставки на початку 80-х років минулого сторіччя обумовило можливість внесення змін в технологіях захисту озимих культур від бур'янів завдяки високій ефективності цих препаратів навіть за температур від + 5 °С. Така їх властивість обумовила можливість суттєвого розширення діапазону часу для ефективного застосування [4].

У «Переліку...» [7] відмічено оптимальну фазу розвитку пшениці озимої для внесення гербіцидів цього класу, а саме від фази 1–3 листки до виходу в трубку. Це свідчить про можливість застосування гербіцидів у осінній період.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасне землеробство України переходить до ощадливих технологій вирощування польових культур, з акцентом на застосування ґрунтозахисного безполіцевого обробітку ґрунту [6]. Разом з тим, безполіцевий обробіток сприймається вченими і практиками неоднозначно: з одного боку це продуктивніший і дешевий спосіб обробітку, який крім того послаблює ерозійні процеси, зменшує втрати

органічної речовини та вологи з ґрунту, з іншого – систематичне його застосування призводить до підвищеної забур'яненості посівів та зменшує їхню продуктивність [3, 6].

Практика свідчить, що застосування безполицевого обробітку вимагає інтенсивнішого використання гербіцидів для захисту культурних рослин від бур'янів. Сучасні гербіциди викликали значні зміни у технологіях, і особливо у їх технічному забезпеченні. Завдяки ширшому спектру гербіцидів суцільної дії, появою на ринку генно-модифікованих культур зросли обсяги запровадження систем мінімального обробітку включаючи технології прямої сівби у необроблюваний ґрунт [4, 11].

За даними науковців [8] при мінімальному зокрема й нульовому обробітку ґрунту, контроль забур'яненості посівів є складнішим і дорожчим, ніж за полицевого обробітку залежно від культури і типу сівозміни на 15-100 %. Також за обробітку ґрунту без обертання скиби погіршується дія ґрунтових гербіцидів через утриманням частини препаратів на післяжнивних рештках, а також посиленою детоксикацією діючих речовин у біологічно активному 0-10 см шарі. Іноді причиною послаблення ефективності ґрунтових гербіцидів є підкислення цього шару ґрунту [8].

Осінні обробки пшениці озимої гербіцидами дають найкращий ефект при контролюванні зимуючих однорічних бур'янів, усуваючи їх як конкурентів культури на ранньому етапі її розвитку. Крім того, перенесення цього агрозаходу на осінь дозволяє раціональніше використовувати с.-г. техніку [8, 11, 12].

Дослідженнями науковців встановлено, що осіннє внесення має ряд переваг, порівняно з весняними: ефективність вище або на рівні весняного строку застосування; менша залежність від несприятливих погодних умов; запаси вологи осінньо-зимового періоду підвищують ефективність ґрунтової дії препаратів і прискорюють їх детоксикацію; час застосування збільшується до 30–40 діб (осінь + весна) замість 10–12 (навесні); знижується рівень екологічної небезпеки (нижча інтенсивність випаровування при температурі + 5...10 °С зменшується знесення препарату на сусідні поля); знижується ризик післядії у сівозміні через збільшення часу очікування з моменту застосування препарату до часу сівби наступної культури [9, 10].

Таким чином в осінній період виникли технологічні «вікна» для захисту озимих культур від бур'янів. Саме ці чинники обумовили інтерес до вивчення доцільності використання гербіцидів групи сульфонілсечовин.

Постановка завдання. Метою досліджень є визначення найефективнішого строку та дози внесення гербіциду Пік 75 WG за різних способів основного обробітку ґрунту при вирощуванні пшениці озимої.

Виклад основного матеріалу. Польові досліді проводили в 2014–2016 рр. у стаціонарному досліді ННЦ «Інститут земле-

робства НААН», Чабани, що розташований в північній частині лісостепової зони України. Ґрунт дослідного поля – сірий лісовий крупнопилуватий легкосуглинковим ґрунтом та вмістом гумусу в шарі 0–30 см на рівні 1,19%, азоту що легко гідролізується – 51 мг на кг ґрунту, рухомого фосфору – 75 мг на кг ґрунту, обмінного калію – 78 мг на кг ґрунту, слабокислий рН – 5,5. Гранулометричний склад характеризується вмістом фракцій: 27,1% фізичного піску, 60,0% крупного пилу, мулу – 12,9%.

Клімат в зоні досліджень – помірно континентальний, з середньорічною кількістю опадів близько 646 мм та середньомісячною температурою впродовж вегетаційного періоду пшениці озимої в межах 15,2–18,6 °С. В роки проведення польових дослідів вегетаційний період відрізнявся вищими температурами (0,9 - 4,0 °С) та дефіцитом опадів (7,2-63,2 мм) порівняно з багаторічною нормою (рис. 1).



Рис. 1. Температура повітря та кількість опадів на час осіннього внесення гербіциду

Агротехнічні заходи в досліді здійснювали згідно з існуючими для зони вимогами до вирощування пшениці озимої. Сорт Артеміда. Схема досліді передбачала такі фактори: фактор А – способи основного обробітку ґрунту: оранка на 20–22 см та плоскорізний обробіток і фактор В – варіанти осіннього та весняного строку внесення гербіциду Пік 75 WG (д. р. просульфрон, 750 г/кг) у дозі 0,015 і 0,02 кг/га. Строк внесення гербіциду – третя декада жовтня – перша декада листопада восени та друга декада квітня – навесні. Обприскування здійснювали ранцевим обприскувачом «МАТАВІ». Загальна площа ділянки загальна 250 м², облікова – 10 м², повторність чотириразова. Обліки забур'яненості проводили в 3 строки: перед внесенням гербіциду, через 30 днів після внесення (кількісним методом) та перед збиранням культури (кількісно-ваговим методом) [1]. Облік урожаю проводили методом обмолоту всієї облікової площі та перерахунку на стандартну вологість зерна [1].

Облік сходів кількісно-видового складу бур'янів засвідчив, що їх ценоз був представлений переважно малорічними бур'янами з домінуванням у їх структурі ярих ранніх – лободи білої (*Chenopodium album* L.), мишію зеленого (*Setaria viridis* L.), зірочника середнього (*Stellaria media* L.) та ін. З зимуючих були присутні кучерявець Софії (*Descurainia Sophia* Schur.), фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.), волошка синя (*Centaurea cyans* L.), триреберник непахучий (*Matricaria inodora* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.) та метлюг звичайний (*Apera spica-venti* L.) та ін. З багаторічних видів поодинокі зустрічався осот рожевий (*Cirsium arvense* L.) (табл. 1).

За роки досліджень найбільшу кількість і вагу бур'янів в посіві пшениці було зафіксовано у 2014 році, що на нашу думку було викликано підвищеною кількістю опадів за осінньо-весняний період коли випало 595 мм, або на 41,7 % більше середньобаторічної норми (табл. 1). У 2015 і 2016 рр. спостерігався дефіцит опадів впродовж вегетації культури, що складав 51,9 та 18,1 % до норми, тому забур'яненість у посіві пшениці озимої виявилась значно нижчою від попереднього року (рис. 1).

Впродовж 2014-2016 рр. найвища забур'яненість на кінець вегетації пшениці озимої була за безполіцевого обробітку, рівень якої на 55-102 % перевищував показник по фоні оранки. Про аналогічну тенденцію, щодо кращого протибур'янового ефекту оранки свідчать інші науковці [4, 5, 8, 11].

Бур'янове угруповання у агрофітоценозі складалося з зимуючих, ярих та багаторічних видів. У середньому за роки досліджень частка зимуючих видів була більшою за оранки і складала 51 % від усього бур'янового ценозу, тоді як за безполіцевого домінували ярі, яких було 53 %. Частка багаторічних видів бур'янів для обох способів основного обробітку була однаковою і складала 3 % (рис. 2).

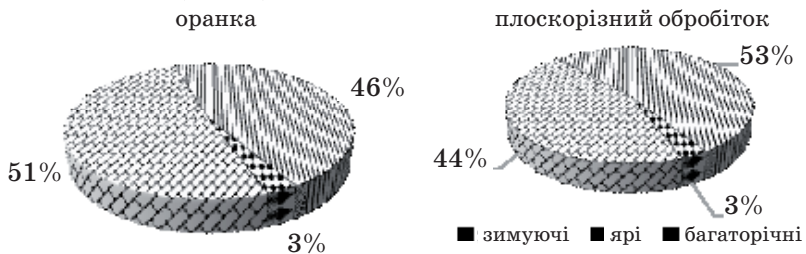


Рис. 2. Структура бур'янового угруповання за різних способів основного обробітку ґрунту, 2014-2016 рр.

Найбільшої шкоди посівам пшениці озимої завдають зимуючі бур'яни [4, 9, 10, 11]. Обліки свідчать, що в сегетальному угрупованні кількість і маса цих видів становила 44-51 % від

Таблиця 1 - Видовий склад сходів бур'янів у посівах пшениці озимої за різних способів основного обробітку ґрунту, шт./м² (у середньому за 2013-2016рр.)

Біологічна група	Видовий склад	Оранка 20-22 см (контроль)												Плоскорізний обробіток 20-22 см							
		2013		2014		2015		2016		середнє		2013		2014		2015		2016		середнє	
		А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
зимуючі	<i>Centaurea cyans L.</i>	3,0	0	0	1,0	2,0	0	1,7	0,3	2,0	0	1,0	3,0	0	1,7	0,3					
	<i>Erigeron canadensis L.</i>	0	5,0	0	4,5	0,0	9,0	0,0	6,2	15,0	0	6,0	16,0	7,0	10,3	4,3					
	<i>Viola arvensis Murr.</i>	6,0	0	0	7,0	2,0	3,0	2,7	3,3	8,0	0	4,0	3,0	0	3,7	1,3					
	<i>Matricaria inodora L.</i>	3,0	0	0	2,0	1,0	0	1,3	0,7	3,0	0	1,0	2,0	0	1,7	0,3					
	<i>Veronica arvensis L.</i>	3,0	10,0	0	0	0	7,0	1,0	5,7	16,0	4,0	0	8,0	0	8,0	1,3					
	<i>Capsella bursa-pastoris L.</i>	4,0	11,0	0	3,0	0	5,0	1,3	6,3	27,0	6,0	10,0	10,0	0	12,3	5,3					
озимі	<i>Apera spica-venti L.</i>	3,0	1,0	0	1,5	2,0	1,0	1,7	1,2	3,0	0	1,0	2,0	0	1,7	0,3					
	<i>Setaria viridis L.</i>	0	6,0	0	2,0	0	7,0	0	5,0	0	23,0	0	5,0	0	18,0	0	15,3				
ярі	<i>Chenopodium album L.</i>	0	12,0	0	6,0	0	9,0	0	9,0	0	25,0	0	10,0	0	12,0	0	15,7				
	<i>Anagallis arvensis L.</i>	0	8,0	0	0	0	7,0	0	5,0	0	12,0	0	4,0	0	11,0	0	9,0				
	<i>Solanum nigrum L.</i>	0	6,0	0	0	0	0	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	<i>Stellaria media L.</i>	0	38,0	0	0	0	0	12,7	0	87,0	0	0	0	0	12,0	0	33,0				
	<i>Polygonum aviculare L.</i>	0	6,0	0	0	0	0	2,0	0	7,0	0	2,0	0	2,0	0	0	3,0				
	<i>Cerastium arvense L.</i>	0	12,0	0	0	0	2,0	0	4,7	0	28,0	0	0	0	13,0	0	13,7				
багато-річні	<i>Polygonum persicaria L.</i>	0	2,0	0	1,0	0	2,0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0				
	<i>Cirsium arvense L.</i>	0	2,0	0	4,0	0	1,0	0	2,3	0	5,0	0	4,0	0	0	0	3,0				
Всього		22,0	119,0	0,0	32,0	7,0	53,0	9,7	68,0	74,0	197,0	0,0	48,0	44,0	73,0	39,3	106,0				

Примітка: А – осінь, Б – весна

загального показника (рис 2). Найчисельнішою в цій групі була фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.), що відрізнялася підвищеною стійкістю до гербіцидів. Аналогічні дані наведені у інших дослідників [10, 12].

За результатами наших досліджень встановлено, що на рясність бур'янів суттєвий вплив має спосіб основного обробітку ґрунту. За оранки кількість бур'янів становила 65 шт/м², що в 2 рази нижче, ніж на варіантах з безполицевим обробітком, де їх кількість досягала 127 шт/м² або удвічі більше (табл. 2).

Таблиця 2 - Кількісно-видовий склад та маса бур'янів за різних способів основного обробітку ґрунту в посіві пшениці озимої, 2014-2016 рр.

Видовий склад	Оранка 20-22 см (контроль)		Плоскорізнний обробіток 20-22 см	
	А	Б	А	Б
Волошка синя (<i>Centaurea cyans</i> L.)	2,0	8,1	2,0	9,0
Грицики звичайні (<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.)	5,0	4,7	13,0	5,3
Злинка канадська (<i>Erigeron canadensis</i> L.)	5,2	10,7	12,3	25,3
Триреберник непахучий (<i>Matricaria inodora</i> L.)	2,0	4,4	2,0	4,5
Фіалка польова (<i>Viola arvensis</i> Murr.)	6,0	2,0	5,0	2,3
Зірочник середній (<i>Stellaria media</i> L.)	10,0	4,9	30,0	19,7
Лобода біла (<i>Chenopodium album</i> L.)	7,3	5,6	12,0	9,5
Курачі очка польові (<i>Anagallis arvensis</i> L.)	5,0	2,8	9,0	3,2
Гірчак почейчуйний (<i>Polygonum persicaria</i> L.)	1,7	8,1	0,0	0,0
Мишій зелений (<i>Setaria viridis</i> L.)	5,0	7,0	15,3	23,0
Метлюг звичайний (<i>Apera spica-venti</i> L.)	2,2	7,6	2,0	8,2
Осот рожевий (<i>Cirsium arvense</i> L.)	2,0	19,9	3,0	22,2
Інші	11,9	12,2	21,1	7,9
Всього	65,3	98,0	126,7	140,1

Примітки: А – кількість бур'янів, шт./м², Б – повітряно-суха маса бур'янів, г/м²

Крім зниження рясності гербіцид впливав і на формування вегетативної маси бур'янів. Встановлено, що за умов хімічного прополювання по фоні оранки, де загибель дводольних бур'янів склала 73,3 %, їх маса знизилась на 89 %, а по фоні безполицевого обробітку ці показники становили відповідно 76,4 і 89 %. Слід відзначити, що на цих варіантах відбулося збільшення кількості однорічних однодольних бур'янів і осоту рожевого (*Cirsium arvense* L.): за оранки на 120 % і 109 %, а за плоскорізного обробітку на 139 % і 152 %. Це, на нашу думку, пов'язано зі зменшенням конкуренції з боку дводольних видів бур'янів через зменшення їх присутності (табл. 3).

Таким чином, біологічна ефективність гербіциду Пік 75 WG за безполицевого способу основного обробітку ґрунту була вищою на 3-5 % порівняно з полицевою оранкою.

Осіньне внесення гербіциду Пік 75 WG у фазі 1-3 листків культури було ефективнішим від застосування їх у фазі весняного кущення за оранки на 3-9 %, а за плоскорізного обробітку ґрунту – на 7-8 %.

Збільшення дози до 20 г/га підвищувало ефективність препарату порівняно з показником при внесенні 15 г/га за оранки на 6 % – за осіннього строку внесення препарату та на 12 % – за весняного, тоді як за безполицевого обробітку ефективність збільшувалась відповідно на 5 % та 6 % (табл. 3).

Таблиця 3 - Ефективність гербіциду Пік 75 WG за різних способів основного обробітку ґрунту, 2014–2016 рр.

Спосіб основного обробітку	Варіант	Строк внесення	Кількість бур'янів, шт/м ²	Повітряно-суха маса, г/м ²	Біологічна ефективність, %	
					до маси	до кількості
Оранка	без гербіцидів (контроль)	осінь	65	89	–	–
	Пік 75 WG (15 г/га)		19	18	80	72
	Пік 75 WG (20 г/га)		15	10	89	78
	Пік 75 WG (15 г/га)	весна	24	28	69	63
	Пік 75 WG (20 г/га)		16	22	75	75
Безполицевий	без гербіцидів	осінь	127	140	–	–
	Пік 75 WG (15 г/га)		28	32	77	76
	Пік 75 WG (20 г/га)		23	16	89	81
	Пік 75 WG (15 г/га)	весна	40	40	71	68
	Пік 75 WG (20 г/га)		32	35	75	74
НІР ₀₅			30,6	56,5		4,6

РОСЛИНИЦТВО

Встановлено, що біологічна ефективність внесення 15 г/га гербіциду Пік 75 WG восени була практично на рівні ефективності весняного внесення 20 г/га препарату і складала 72 % за оранки та 76 % за плоскорізного обробітку. Таким чином, внесення мінімально рекомендованої дози гербіциду Пік 75 WG восени, дозволяє регулювання забур'яненості посіву пшениці озимої на рівні весняного внесення гербіциду у дозі 20 г/га.

Облік врожаю культури засвідчив, що найвищий приріст урожаю було отримано за варіанту осіннього внесення гербіциду Пік 75 WG у нормі 20 г/га за оранки – 1,2 т/га при урожайності на контролі без гербіцидів – 4,9 т/га. Загалом внесення гербіциду восени забезпечувало більший приріст урожаю, ніж за весняного внесення: за оранки – 0,24-0,54 т/га, а за безполицевого обробітку – 0,48-0,64 т/га при урожайності на цих варіантах 5,9-6,1 т/га та 5,7-6,0 т/га відповідно (табл. 4).

Внесення гербіциду Пік 75 WG у фазі весняного кущіння пшениці забезпечив приріст врожаю за оранки 0,26-0,40 т/га, тоді як урожайність за безполицевого обробітку ґрунту за цього строку становила – 5,09-5,47 т/га.

Таблиця 4 - Економічна ефективність застосування агрозаходів в посіві пшениці озимої за 2014-2016 рр.

Спосіб основного обробітку	Варіант	Строк внесення	Урожайність, т/га	Вартість урожаю, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Собівартість 1 т грн	Рентабельність, %
Оранка	без гербіцидів (контроль)	осінь	4,93	23664	12412	11252	2098	91
	Пік 75 WG (15 г/га)		5,89	28272	13011	15261	1841	117
	Пік 75 WG (20 г/га)		6,11	29328	13158	16170	1795	123
	Пік 75 WG (15 г/га)	весна	5,35	25680	12992	12688	2024	98
	Пік 75 WG (20 г/га)		5,87	28176	13159	15017	1868	114
Безпліце-вий	без гербіцидів	осінь	4,77	22896	12417	10479	2169	84
	Пік 75 WG (15 г/га)		5,73	27504	13016	14488	1893	111
	Пік 75 WG (20 г/га)		5,95	28560	13164	15396	1844	117
	Пік 75 WG (15 г/га)	весна	5,09	24432	12987	11445	2126	88
	Пік 75 WG (20 г/га)		5,47	26256	13138	13118	2002	100
НІР ₀₅			0,84					

Економічні розрахунки свідчать, що собівартість 1 тони зерна пшениці озимої за осіннього строку внесення гербіциду Пік 75 WG була нижчою ніж весняного на фоні оранки на 4,1-9,9 %, а за безпліцевого обробітку на 8,6-12,3 % (табл. 4). Рентабельність за весняного внесення гербіциду Пік 75 WG за оранки зростала на 10-14 % порівняно з фоном плоскорізного обробітку за рахунок вищої на 3,9-9,2 % урожайності культури за цього ж основного обробітку ґрунту.

Найвища рентабельність була досягнута за варіанту осіннього внесення гербіциду Пік 75 WG у нормі 20 г/га за фону оранки і становила 123 %, що було обумовлено нижчою собівартістю продукції, порівняно з контролем на 303 грн або 14,5 %.

Висновки.

1. Застосування як основного обробітку пліцевої оранки забезпечило на кінець вегетації нижчу в 1,9 рази рясність бур'янів і на 30 % їх повітряно-суху масу у посіві пшениці озимої, ніж по плоскорізному обробітку.

2. Біологічна ефективність гербіциду Пік 75 WG за осіннього внесення по фону оранки при дозі внесення 20 г/га була вищою від весняного строку на 3 %, а при дозі 15 г/га – на 9 %, тоді як за безпліцевого обробітку відповідно на 7 % та 8 % завдяки ранньому знищенню зимуючих бур'янів.

3. Приріст урожайності за осіннього внесення гербіциду Пік 75 WG в дозі 15 г/га за оранки збільшився на 0,24 т/га, а при дозі 20 г/га на 0,54 т/га порівняно з хімічним прополюванням навесні. За плоскорізного обробітку застосування гербіциду восени забезпечило приріст врожаю на 0,58 т/га – за нижчої рекомендованої дози та 0,64 т/га – за внесення 20 г/га.

4. Осіннє внесення гербіциду Пік 75 WG забезпечує рентабельність на рівні 111-123 %, що до 23 % вище від цього показника за весняного строку внесення препарату.

1. *Землеробство / Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В., Танчик С.П. / За ред. В. П. Гудзя. – Київ : Центр учбової літератури, – 2010. – 464 с.*

2. *Зуза В.С. Бур'яни посівів пшениці озимої й ефективність хімічної прополки / В.С. Зуза, С.І. Попов // Вісник Харківського національного аграрного університету. Сер. : Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – 2013. – № 1. – С. 161–167.*

3. *Кирюшин В. И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия / В. И. Кирюшин // Земледелие. – 2006. – №5. – С.12–14.*

4. *Малієнко А. М. Осіннє внесення гербіцидів: формування та розшук бур'янового компонента агрофітоценозу пшениці озимої за осіннього внесення гербіцидів / А. М. Малієнко, Ф. Й. Брухаль, В. М. Коломієць // Карантин і захист рослин. – 2010. – №7. – С. 7–9.*

5. *Малієнко А. М. Сучасні передумови формування систем обробітку ґрунту в Україні / А. М. Малієнко // Агроінком. – 1997. – № 8–9. – С. 19–22.*

6. *Медведєв В. В. Наукові передумови мінімалізації основного обробітку ґрунту і перспективи його впровадження в Україні / В. В. Медведєв, Т. Є. Лундіна // Вісник аграрної науки. – 2001. – №7. – С. 5–8.*

7. *Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні. – Київ : Юнівєст Медія, 2016. – 1024 с.*

8. *Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко – Київ : ВД «ЕКМО», 2007. – 44 с.*

9. *Сорока С. В. Гербициды на озимых зерновых в Белоруссии / С. В. Сорока // Защита и карантин растений. – 2006. – № 2. – С. 38*

10. *Спиридонов Ю. А. Осеннее применение гербицидов в посевах озимой пшеницы в условиях европейского Нечерноземья России / Ю. А. Спиридонов // Защита и карантин растений. – № 7. – 2008 – С. 54–66.*

11. *Черкашин В. Н. Способ осеннего применения гербицидов на озимой пшенице / В. Н. Черкашин, О. Н. Кривоносова // Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу. – Ставрополь : «Агрус», – 2011. – С. 92–94.*

12. *Черкашин В. Н. Эффективность осеннего применения гербицидов на озимой пшенице / В. Н. Черкашин, О. Н. Кривоносова // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов. – Краснодар. – 2011. – С. 246–249.*

1. Hudz V. P., Prymak I. D., Budonnyi Yu. V. & Tanchyk S. P. (2010). *Zemlerobstvo*. Kiev : Tsentru uchbovoi literatury.
2. Zuza V. S. & Popov S. I. (2013). *Buriany posiviv pshenytsi ozymoi y efektyvnist khimichnoi propolky*. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. Ser. : Gruntoznavstvo, ahrokhimiia, zemlerobstvo, lisove hospodarstvo, 1, 161–167.
3. Kirjushin V. I. (2006). *Minimizacija obrabotki pochvy: perspektivy i protivorechija*. *Zemledelie*, 5, 12–14.
4. Maliienko A. M., Brukhal F. Y. & Kolomiiets V. M. (2010). *Osinnie vnesennia herbitsydiv: formuvannia ta rozvytok burianovoho komponenta ahrofitotsenozu pshenytsi ozymoi za osinnoho vnesennia herbitsydiv*. *Karantyn i zakhyst roslin*, 7, 7–9.
5. Maliienko A. M. (1997). *Suchasni peredumovy formuvannia system obrabotku hruntu v Ukraini*. *Ahroinkom*, 8–9, 19–22.
6. Medvediev V. V. & Lyndina T. Ye. (2001). *Naukovi peredumovy minimalizatsii osnovnoho obrabitku gruntu i perspektivy yoho vprovadzhenia v Ukraini*. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 7, 5–8.
7. *Perelik pestytsydiv i ahrokhimikativ dozvolenykh do vykorystannia v Ukraini*. (2016). Kiev : Yunivest Mediia, 1024.
8. Saiko V. F. & Maliienko A. M. (2007). *Systemy obrabitku gruntu v Ukraini*. Kiev : VD «EKMО», 44.
9. Soroka S. V. (2006). *Gerbicydy na ozimyh zernovyh v Belorussii*. *Zashhita i karantin rastenij*, 2, 38.
10. Spiridonov Ju. A. (2008). *Osennee primenenie gerbicydov v posevah ozimoi pshenicy v usloviiah evropejskogo Nechernozemja Rossii*. *Zashhita i karantin rastenij*, 7, 54–66.
11. Cherkashin V. N. & Krivonosova O. N. (2011). *Sposob osennego primenenija gerbicydov na ozimoi pshenice*. *Agrarnaja nauka – Severo-Kavkazskomu federalnomu okrugu*. Stavropol' : Agrus, 92–94.
12. Cherkashin V. N. & Krivonosova O. N. (2011). *Jefferektivnost osennego primenenija gerbicydov na ozimoi pshenice*. *Agrotehnycheskij metod zashhity rastenij ot vrednyh organizmov*. Krasnodar, 246–249.

У статті подані результати досліджень впливу різних строків внесення гербіциду Пік, 75 WG (д. р. просульфурон, 750 г/кг) у дозі 0,015 і 0,02 кг/га на ефективність дії препарату та продуктивність пшениці озимої за різних способів основного обробітку ґрунту.

Встановлено, що оптимальним строком застосування гербіциду Пік, 75 WG є фаза 1-3 листки (стадія ВВСН 11-13) пшениці озимої. Цей строк внесення препарату забезпечує біологічну ефективність проти зимуючих однорічних злакових на рівні 95-98 %, а проти дводольних бур'янів – 80-85 %. Високий рівень контролю забур'яненості на стадії ВВСН 11-13 у посіві пшениці озимої позитивно впливає на підвищення врожаю і економічної ефективності вирощування культури.

Ключові слова: обробіток ґрунту, пшениця озима, гербіциди, бур'яни, урожайність.

В статье представлены результаты исследований влияния различных сроков внесения гербицида Пик, 75 WG (д. в. просульфурон, 750 г/кг) в дозе 0,015 и 0,02 кг/га на эффективность действия препарата и продуктивность озимой пшеницы при различных способах основной обработки почвы.

Установлено, что оптимальным сроком применения гербицида Пик, 75 WG является фаза 1-3 листа (стадия BBCH 11-13) пшеницы озимой. Этот срок внесения препарата обеспечивает биологическую эффективность против зимующих однолетних злаковых на уровне 95-98%, а против двудольных сорняков – 80-85%. Высокий уровень контроля засоренности в посеве озимой пшеницы положительно влиял на повышение урожая и экономической эффективности выращивания культуры.

Ключевые слова: обработка почвы, пшеница озимая, гербициды, сорняки, урожайность.

The article presents the results of researches of influence of different timing of herbicide application Pik 75 WG (pro sulfuron, 750 g/kg) in a dose of 0.015 and 0.02 kg/ha on the effectiveness of the product and productivity of winter wheat under different methods of tillage.

It is established that optimal time of herbicide application Pik 75 WG is phase 1-3 leaves (stage BBCH 11-13) winter wheat. This period of introduction of the drug provides the biological efficacy against overwintering annual cereal at the level of 95-98%, as against dicotyledonous weeds 80-85%. A high level of control of weed infestation in winter wheat positively influenced the increase in the yield and economic efficiency of cultivation.

Key words: tillage, winter wheat, herbicides, weeds, yield.

Рецензенти:

Корсун С.Г. – д-р с.-г. наук

Цюк О.А. – д-р с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 17.01.2018 р.

УДК 633.34.632.93

С.В. Поліщук, кандидат сільськогосподарських наук
ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОГОДНИХ УМОВ

Со́я є цінною білково-олійною культурою у світі, яка має велике продовольче, технічне та агротехнічне значення.

Підвищений інтерес до вирощування сої в Україні обумовила збільшення площ її посівів. Так, якщо в 1999 р. посівна площа становила 49,2 тис. га, то вже в 2011 р. вона склала 1124 га., а в 2017 році за даними Держстату, досягла 1831,1 тис. га. Одним з головних напрямків селекції сої залишається врожайність, однак розширення її площ вирощування спричиняє дедалі більше насичення ґрунту шкідливими для культури патогенами.

Однією із причин низької урожайності культури є ураження рослин численними грибними, бактеріальними і вірусними хворобами, які здатні суттєво знизити насінневу продуктивність рослин і якість отриманого врожаю [1].

На сьогодні відомо більш як 50 хвороб що уражують сою. Вони проявляються у різні фази росту і розвитку рослин – від проростання насіння до повної стиглості. При цьому їхня шкідливість може призводити до зниження польової схожості насіння на 8-55%. Недобір урожаю сої від хвороб залежно від інтенсивності їх розвитку може сягати 20-40%, а в роки епіфітотій – до 50-60% [2,3,4].

До найбільш поширених хвороб сої в Україні слід віднести такі як аскохітоз, пероноспороз, септоріоз, кугасту бактеріальну плямистість листя, зморшкувату мозаїку, жовту мозаїку та ін.

Матеріали та методи досліджень. Упродовж 2014-2017 років проведено оцінку ураженості рослин сої хворобами в колекційному й селекційному розсадниках відділу селекції і насінництва зернобобових культур на природному інфекційному фоні, а також на інфекційному фоні відділу захисту рослин від шкідників і хвороб. Досліджуваним матеріалом були різні за морфологічними ознаками, скоростиглістю та за походженням сортороззки сої.

Метою досліджень було встановити і вивчити фітопатогенний комплекс посівів сої. Для досягнення мети впродовж тривалого часу вивчали фітосанітарний стан посівів сої та виділяли високовірулентні штами збудників найпоширеніших хвороб згідно методик Білай В. І. та Хохрякова М. К. [5, 6]. Визначення видового складу збудників хвороб сої здійснювали за методикою Бельтюкової К. І. і ін. [7].

Результати досліджень. Протягом 2014-2017 рр. на природному інфекційному фоні обстежено 739 сортороззків сої.

Погодні умови, що склались впродовж вегетаційного періоду, є одним з визначальних чинників розвитку хвороб сої. У роки досліджень фітопатогенного комплексу посівів сої погодні умови за вегетаційні періоди досить різнилися за кількістю опадів та середньодобовою температурою. Це значною мірою впливало на ураженість рослин сої хворобами.

Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) у роки досліджень 2015-2017 рр., різнився по роках від 0,24 до 0,68, що свідчить про посушливі умови вегетації культури, і лише у 2014 році він був дещо вищим та становив 1,3 (рис.1).

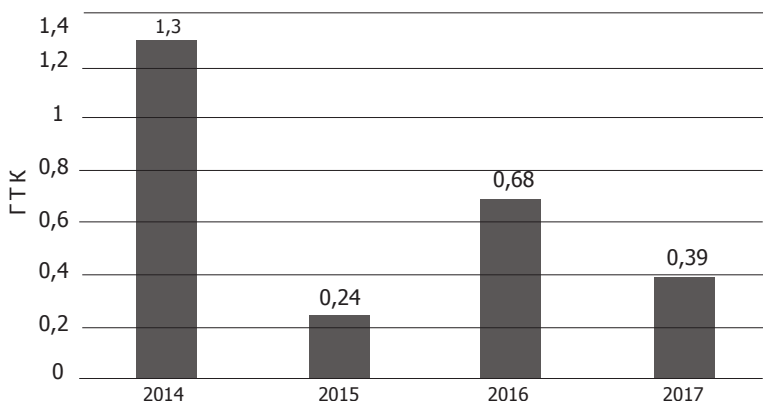


Рис. 1. Значення ГТК за вегетаційний період сої у роки досліджень

У результаті спостережень за розвитком хвороб сої та вивчення популяційного їх складу у роки досліджень відзначено поширення **грибних хвороб** – септоріозу або бурої плямистості листя (*Septoria glycines* T.Hemmi), аскохітозу (*Ascochyta sojicola*), пероноспорозу (*Peronospora manshurica* Sydow); **бактеріальних хвороб**: - кутастої бактеріальної плямистості листя (*Pseudomonas savastanoi* pv. *Glycinea*), пустульного бактеріозу (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycinea*), бактеріальної смугастості стебла – (*Pantoea aglomerans*); дикого опіку (*Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*). Серед вірусних хвороб відмічено вірус зморшкуватої мозаїки сої (*Soybean mosaic virus*).

Ураження рослин хворобами впродовж вегетації коливалось від 0,2 до 100,0% (поширення) і від 0,1 до 26,0 % (розвиток), залежало від типу захворювань, особливостей їх збудників, сортової специфіки, фази розвитку рослин і погодних умов.

Як показали спостереження, різні гідротермічні умови вегетації сої в роки досліджень, неоднаково вплинули на поширеність і розвиток хвороб. Найбільш поширеними серед грибних хвороб

виявилися септоріоз та аскохітоз листя, серед бактеріальних – кутаста бактеріальна плямистість листя.

Септоріоз - збудником хвороби є гриб *Septoria glycines* T. *Hemtoi*. Найбільш хворобою уражується листя сої. На листі утворювались червонувато-бурі, пізніше майже чорні, дрібні з сірим центром плями.

Оптимальними умовами для розвитку гриба є висока вологість і температура повітря 24–28 °С. Інтенсивно хвороба розвивається у вологу погоду у фазі цвітіння-початок утворення бобів сої.

За результатами досліджень рівень ураження рослин сої септоріозом (2015-2017) був в межах від 0,3 до 37,1% за розвитку хвороби від 0,1 до 10,6%. У 2014 році (фаза наливу зерна) ураженість хворобою була високою і досягала рівня від 13,3 до 100% залежно від сорту, за розвитку хвороби від 1,3% до 26,7% (табл.1). Масовому прояву хвороби сприяла тепла з коротко-часними дощами погода, яка спостерігалась у відповідний період. Найбільш сприйнятливими до цієї хвороби виявилися сорти Ятрань, Жемчужная, Вега, Святогор, Solano, Parker та ін.

Аскохітоз – збудником хвороби є гриб *Ascochyta sojaecola* Abramov. Хвороба проявлялась на листі у вигляді круглих сірих плям з чіткою бурою облямівкою. Інколи плями зливались утворюючи при цьому великі ділянки ураженої тканини. Часто уражена тканина випадала, залишалась лише бура облямівка. Найбільш сильно хвороба уражувала сою під час фази плодоутворення та на початку дозрівання.

Ураженість рослин сої аскохітозом знаходилася в межах від 0,5 до 40,0% за розвитку хвороби від 0,1 до 12,0%. Найвищий рівень ураження рослин хворобою був зафіксований у 2014 році і становив до 100,0% за розвитку хвороби до 25,3%. Найбільш чутливими до даної хвороби виявилися сортозразки: Омега Вінницька, Білявка, Нива, Хвиля, Прип'ять, Богемія, Solano та ін.

Пероноспороз - збудник (*Peronospora manshurica*). Найбільш інтенсивний розвиток хвороби спостерігається в період наливу бобів при визначальному екологічному факторі – вологості. Для розповсюдження конідій необхідні дощі та довготривалі тумани, коли краплини води зберігаються на листі не менше 5 годин. Суха та жарка погода стримує розвиток захворювання. Найбільш хвороба уражує молоде листя. Сприятливим роком для прояву пероноспорозу виявився 2014 рік, коли ураженість рослин сої хворобою становила 1,0-80,0% за її розвитку 0,1-17,0%. Недостатня кількість опадів та висока температура повітря що мала місце впродовж вегетації сої у 2016 та 2017 роках не сприяли розвитку пероноспорозу.

Серед бактеріальних хвороб на посівах сої найбільш поширеною була кутаста плямистість листя – збудником якої є бактерія *Pseudomonas savastanoi* pv. *Glycinea*. Сприятливими погодними умовами для неї є достатня кількість опадів в період

вегетації та температура повітря 20-26°C. Хвороба пошкоджує всі органи молодих і дорослих рослин. У 2015-2017 рр. кутастою бактеріальною плямистістю листя уражено 1,3-34,0% посівів сортів сої за розвитку хвороби 0,5-18,2%. Найбільш сприятливим роком для прояву даної хвороби виявився 2014 рік, коли її поширеність досягала 1,3-71,0% за розвитку хвороби 0,4-26,0%. Найбільш ураженими виявились сорти Київська 98, Сузір'я, Медея, Хвиля, Устя та Білявка.

Таблиця 1 - Поширеність і розвиток хвороб на посівах сої, ННЦ «Інститут землеробства НААН», 2014- 2017 рр., %

Хвороби	Фази розвитку сої															
	Цвітіння								Налив зерна							
	2014 р		2015 р		2016 р		2017 р		2014 р		2015 р		2016р		2017 р	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Пероноспороз (<i>Peronospora manshurica</i>)	6,7-56,6	1,3-13,2	1,0-10,0	0,3-3,1	0	0	0	0	6,7-80,0	1,3-21,3	1,1-28,0	0,1-17,0	0	0	0	0
Септоріоз (<i>Septoria glycinea</i>)	6,7-73,2	1,3-21,3	0,3-9,9	0,1-3,4	1,3-37,1	0,3-10,6	1,3-11,1	0,3-4,3	13,3-100	1,3-26,7	1,0-20,0	0,3-6,3	0,8-26,8	0,3-7,3	0,8-7,1	0,3-3,5
Аскохітоз (<i>Ascochyta sojicola</i>)	6,7-56,4	1,3-14,5	0,5-5,0	0,1-1,2	0,7-16,4	0,3-6,8	0,7-18,6	0,3-9,2	6,7-100	1,3-25,3	1,3-40,0	0,5-12,0	1,1-14,5	0,3-5,8	0,6-8,5	0,3-3,6
Кутаста бактеріальна плямистість (<i>Pseudomonas savastanoi pv. glycinea</i>)	1,3-71,0	0,4-26,0	1,3-26,0	0,5-7,8	1,0-39,1	0,5-18,2	1,0-12,3	0,5-7,1	6,7-54,8	1,3-20,4	1,3-34,0	0,3-12,0	0,7-30,5	0,3-15,4	0,7-6,9	0,3-3,1
Пустульний бактеріоз (<i>Xanthomonas axonopodis pv. glycinea</i>)	1,3-12,0	0,2-9,0	0,3-0,8	0,1-2,2	0,5-7,6	0,1-3,2	0,5-1,1	0,1-0,7	6,7-28,0	1,3-17,0	1,0-38,0	0,2-13,5	0,7-6,2	0,1-2,4	0,7-1,2	0,1-1,1
Бактеріальна смугастість стебла (<i>Erwinia lathyri</i>)	1,3-24,0	0,6-12,0	0,6-4,5	0,1-1,7	0	0	0	0	6,7-32,0	1,3-19,0	1,5-20,0	0,5-8,6	0	0	0	0
Дикий опік (<i>Pseudomonas syringae pv.tabaci</i>)	1,6-16,0	0,4-8,0	0,3-3,5	0,5-4,0	0,3-11,3	0,1-6,2	0,3-6,2	0,1-2,5	6,7-18,0	1,3-10,0	0,6-7,5	0,2-10,1	1,0-7,0	0,3-2,8	1,0-12,5	0,3-5,8
Вірус зморшкуватої мозаїки (<i>Soybean mosaic virus</i>)	5,0	10,0	17,0	11,0	40,0	50,0	26,5	12,0								
Примітка: * 1 – поширеність хвороби, %; 2 – розвиток хвороби, %																

Окрім того, з бактеріальних хвороб в посівах сої у 2014-2017 рр. зустрічались пустульний бактеріоз, бактеріальна смугастість стебла та дикий опік.

Пустульний бактеріоз – збудник *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycinea*. Дана хвороба мала найбільший прояв у 2014 і 2015 роках, коли її поширеність у посівах сої становила 1,0-38,0% за розвитку хвороби 0,2-17,0%. У 2016 і 2017 рр. за менш сприятливих умов для її прояву, поширеність коливалась від 0,5 до 7,6%, за розвитку хвороби від 0,1 до 3,2%.

Бактеріальна смугастість стебла (збудник *Erwinia lathyri*) - сої відмічалась лише у 2014 та 2015 рр. на рівні 0,6-32,0%, за розвитку хвороби 0,1-19,0%.

Ураженість рослин сої збудником дикого опіку (збудник *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*), відмічалась впродовж всіх досліджуваних років. При цьому поширеність хвороби становила 0,3-18,0%, розвиток - 0,1-10,1%.

З вірусних хвороб найбільш розповсюдженим був вірус зморшкуватої мозаїки сої (*Soybean mosaic virus*). Прояв вірусних хвороб спостерігався за умов помірно теплої з достатньою вологістю погоди, високої активності сисних комах - переносників інфекції і значної забур'яненості посівів сої. Ураженість посівів сої вірусом зморшкуватої мозаїки коливалась від 5,0% до 50% (у 2015 році).

Висновки.

1. У результаті проведених обстежень впродовж 2014-2017 рр. на посівах сої було виявлено грибні хвороби: септоріоз листя (*Septoria glycines* T.Hemmi), аскохітоз (*Ascochyta sojicola*), пероноспороз (*Peronospora manshurica* Sydow); бактеріальні хвороби: - кутасту бактеріальну плямистість листя (*Pseudomonas savastanoi* pv. *Glycinea*), пустульний бактеріоз (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycinea*), дикий опік (*Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*), бактеріальну смугастість стебла – (*Pantoea aglomerans*). Серед вірусних хвороб відмічено - вірус зморшкуватої мозаїки сої (*Soybean mosaic virus*).

2. Вологі та теплі погодні умови в період вегетації сої у 2014 році з показником ГТК 1,3, сприяли ураженню посівів сої септоріозом, аскохітозом та кутастою бактеріальною плямистістю. Рівень ураження рослин хворобами змінювався від 1,3 до 100%.

3. Погодні умови 2015-2017 рр., стримували поширення та розвиток хвороб, тому рівень ураженості посівів сої фітопатогенами був невисоким.

4. За умов підвищеної температури повітря (18...26 °C) та високої відносної вологості впродовж вегетації сої, ймовірно поширення та розвиток пероноспорозу, септоріозу, аскохітозу, бактеріальних хвороб.

5. Посів кондиційним насінням стійких сортів сої в оптимальні строки при дотриманні сучасних технологій вирощування культури, дозволить покращити фітосанітарний стан та сприятиме отриманню високих врожаїв з якісним насінням.

1. Марков, І.Л. Діагностичні ознаки хвороб сої та біолого-екологічні особливості розвитку їх збудників / І. Л. Марков // *Агронам.* – 2013. - №1. – С. 136-150.

2. Григор'єва, О.М. Основні хвороби сої і заходи по зниженню їх шкодоочинності в умовах північного Степу України // Автореф. дис. канд. с.-г. наук. – Київ – 1996. – 21 с.

3. Сичкар, В.І. Турин Е.І. Сорта сои селекции селекционно-генетического института // *Агронам.* - 2007. - №2. - С. 146-149.

4. Чабан, В.С. Захист сої від шкідників і хвороб у північному Степу України [Текст] / В.С. Чабан, Н.М. Волошина // *Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Захист і карантин рослин.* – 2007. №46. - С. 116-122.

5. Билай, В. И. / Микроорганизмы – возбудители болезней растений (под ред. Билай В.И., Гвоздяк Р.И., Скрипаль И.Г. и др.) // “*Наукова думка*”, – 1988. - 552с.

6. Хохряков, М.К. Определитель болезней растений: М.К. Хохряков, Г.Л. Доброзракова, К. М. Степанов и др. // “*Лань*”. – 2003. – С.132-139.

7. Методы исследования возбудителей бактериальных болезней растений / К.И. Бельтюкова, М.С. Матышевская, М.Д. Куликовская, С. Сидоренко.- Киев: *Наук. думка*, 1960. – 316 с.

1. Markov, I.L. (2013). *Diahnostychni oznaky khvorob soi ta biolohohichni osoblyvosti rozvytku yikh zbudnykiv. Ahronom*, 1, 136-150.

2. Hryhor'ieva, O.M. (1996). *Osnovni khvoroby soi i zakhody po znyzhenniu yikh shkodochynnosti v umovakh pivnichnoho Stepu Ukrainy. Extended abstract of candidate's thesis. Kyiv.*

3. Sichkar, V.I. & Turin E.I. (2007). *Sorta soi selektsii selektsionno-geneticheskogo instituta. Agronom*, 2, 146-149.

4. Chaban, V.S. & Voloshyna N.M. (2007). *Zakhyst soi vid shkidykiv i khvorob u pivnichnomu Stepu Ukrainy. Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk. Zakhyst i karantyn roslyn*, 46, 116-122.

5. Bilai V.I., Gvozdiak R.I. & Skripal I.G. (1988). *Mikroorganizmy – vobzuditeli boleznei rastenii. Naukova dumka.*

6. Khokhriakov, M.K. Dobrozrakova G.L. & Stepanov K.M. (2003). *Opredelitel boleznei rastenii. Lan*, 132-139.

7. Beltiukova K.I., Matyshevskaiia M.S., Kulikovskaiia M.D. & Sidorenko S. (1960). *Metody issledovaniia vobzuditelei bakterialnykh boleznei rastenii. Kiev: Naukova dumka.*

У статті наведено результати досліджень фітопатогенного комплексу посівів сої. Виявлено найпоширеніші хвороби: пероноспороз, септоріоз, аскохітоз, кутасту бактеріальну плямистість листя, пустульний бактеріоз, бактеріальну смугастість стебла, дикий опік та вірус зморшкуватої мозаїки сої.

Як показали спостереження, різні гідротермічні умови вегетації сої в роки досліджень неоднаково впливали на поширеність і розвиток хвороб.

Вологі та теплі погодні умови в період вегетації у 2014 році з показником ГТК 1,3 сприяли ураженню посівів сої септоріозом, аскохітозом та кутастою бактеріальною плямистістю. Поширеність хвороб коливалась від 1,3 до 100%.

Погодні умови 2015-2017 рр., стримували поширення та розвиток хвороб, тому рівень ураженості посівів сої фітопатогенами був невисоким.

За умов підвищеної температури повітря та високої відносної вологості впродовж вегетації сої, ймовірно поширення та розвиток пероноспорозу, септоріозу, аскохітозу, бактеріальних хвороб.

Посів кондиційним насінням стійких сортів сої в оптимальні строки при дотриманні сучасних технологій вирощування культури, дозволить покращити фітосанітарний стан та сприятиме отриманню високих врожайів з якісним насінням.

Ключові слова: хвороби, соя, фітосанітарний стан, поширеність хвороб, погодні умови, ураження рослин.

В статье приведены результаты исследований фитопатогенного комплекса посевов сои. Выявлено распространенные болезни: пероноспороз, септориоз, аскохитоз, угловатую бактериальную пятнистость листьев, пустульный бактериоз, бактериальную полосатость стеблей, дикий ожог и вирус морщинистой мозаики сои.

Как показали наблюдения, различные гидротермические условия вегетации сои в годы исследований неодинаково влияли на распространенность и развитие болезней.

Влажные и теплые погодные условия в период вегетации в 2014 году с показателем ГТК 1,3, способствовали поражению посевов сои септориозом, аскохитозом и угловатой бактериальной пятнистостью. Распространенность болезней колебалась от 1,3 до 100%.

Погодные условия 2015-2017 гг., сдерживали распространение и развитие болезней, поэтому уровень пораженности посевов сои фитопатогенами был невысоким.

В условиях повышенной температуры воздуха (18...26 °С) и высокой относительной влажности в течение вегетации сои,

вероятно распространение и развитие пероноспороза, септориоза, аскохитоза, бактериальных болезней.

Посев кондиционными семенами устойчивых сортов сои в оптимальные сроки при соблюдении современных технологий выращивания культуры, позволит улучшить фитосанитарное состояние и будет способствовать получению высоких урожаев с качественными семенами.

Ключевые слова: *болезни, соя, фитосанитарное состояние, распространенность болезней, погодные условия, поражения растений.*

The article presents the results of studies of a phytopathogenic soybean plant complex. The following diseases were identified: peronosporosis, septoria, ascochitis, angular bacterial leaf spot, pustular bacteriosis, bacterial streaky stalk, wild burn and soybean wrinkled mosaic virus.

Observations showed that the various hydrothermal conditions of soybean vegetation did not influence the prevalence and development of diseases unequally.

During the growing season in 2014, wet and warm weather conditions with a GTK of 1,3, contributed to the defeat of soybean cultures with septoria, ascochitis and angular bacterial spotting. The prevalence of diseases ranged from 1,3 to 100%.

The weather conditions for 2015-2017 restrained the spread and development of diseases, so the level of affection of soybean crops with phytopathogens was low.

In conditions of high air temperature (18...26 °C) and high relative humidity during the soybean growing season, probably the spread and development of peronosporosis, septoria, ascochitosis, bacterial diseases.

Planting with conditional seeds of resistant soybean varieties at the optimum time while respecting modern technologies for growing crops, will improve the phytosanitary condition and will contribute to obtaining high yields with quality seeds.

Key words: *diseases, soybean, phytosanitary condition, disease prevalence, weather conditions, plant damage.*

Рецензенти:

Літвінов Д.В. – д-р с.-г. наук

Михайленко С.В. – канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 12.03.2018 р.

УДК 633.8:633.17

О. Г. Любчич, кандидат сільськогосподарських наук
Р. Є. Грищенко, кандидат сільськогосподарських наук
О. В. Глієва, науковий співробітник
ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ДИНАМІКА НАКОПИЧЕННЯ СУХОЇ РЕЧОВИНИ РОСЛИНАМИ ПРОСА ЗА РІЗНИХ РІВНІВ УДОБРЕННЯ

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблема збільшення виробництва зерна завжди знаходиться в центрі уваги, як одна з найважливіших в розвитку сільського господарства. Поряд із загальним збільшенням валового збору всіх зернових культур є потреба в значному збільшенні об'ємів виробництва й круп'яних. Адже вони є високорентабельними та користуються попитом на ринку [1]. Серед основних круп'яних культур просо найпоширеніше. Воно цінне своїм пшоном, яке відзначається високими харчовими якостями [2,3]. У наш час такій цінній круп'яній культурі приділяється недостатня увага, про що свідчать дуже незначні посівні площі. За останні роки в Україні площі посіву проса значно зменшилися з 377 тис. га (2004 р.) до 105,0 тис. га (2017 р) з середньою урожайністю 1,80 т/га.

Постановка проблеми. Важливою умовою формування високої продуктивності будь-якої сільськогосподарської культури є інтенсивність наростання надземної маси. З неї рослини мобілізують вуглеводи, азотисті та інші речовини для утворення продуктивної частини врожаю. Багато вчених [2, 5] відзначають тісний зв'язок між урожаєм культури та масою вегетативних органів. Тому вивчення динаміки накопичення сухої речовини, залежно від умов вирощування проса, викликає науковий і практичний інтерес.

Метою досліджень було встановити вплив системи удобрення та метеорологічних умов року на закономірність накопичення сухої речовини рослинами проса в умовах північного Лісостепу України.

Умови та методика проведення досліджень. Дослідження з вивчення адаптивності районованих сортів проса до ґрунтово-кліматичних умов зони Лісостепу, оптимізації доз і строків внесення мінеральних добрив і їхній вплив на накопичення сухої речовини проведено в умовах північної частини Лісостепу України на типовому для зони ґрунті – сірому лісовому крупнопилувато-легкосуглинковому, який характеризується наступними агрофізичними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) 1,15 %, гідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 50 мг/кг, рухомого фосфору й обмінного калію (за Кірсановим), відповідно, 210 і 144 мг/кг ґрунту, $pH_{\text{сол.}}$ – 5,9.

За погодними умовами роки досліджень істотно відрізнялися

між собою та від середніх багаторічних показників, що вплинуло на продуктивність дослідної культури й, відповідно, на ефективність чинників. Найсприятливішими роками для вирощування проса виявилися 2013 і 2015 рр. ГТК у критичні періоди вегетації проса (викидання волоті – налив зерна) становив 1,2 у 2013 р., в 2015 р. – 1,12, всього за вегетацію – 1,24.

Результати досліджень. Визначальним серед чинників, що впливають на приріст сухої речовини, є система удобрення. Дослідження показали, що по мірі росту й розвитку рослин проса спостерігалось збільшення вмісту сухої речовини. Її приріст в дослідях проходив не рівномірно і не в усіх сортів з однаковою інтенсивністю, як в цілому, так і за окремими періодами вегетації. Уже на початкових етапах росту та розвитку внесення мінеральних добрив позитивно впливало на накопичення сухої речовини. Так, в середньому за 2013-2015 рр. у фазі стеблуння, залежно від доз мінеральних добрив, кількість сухої речовини варіювала від 3,5 до 5,0 т/га за показників на контролі 2,4-3,1 т/га. Найбільші прирости забезпечували варіанти з внесенням $N_{60}P_{45}K_{60}$ та $N_{120}P_{90}K_{110}$ + солома.

Рослини проса сорту Київське 87 нагромадили до фази стеблуння на мінеральному фоні ($N_{60}P_{45}K_{60}$) менше сухої речовини – 4,3 т/га, тоді як інші сорти - на 9-16% більше. На органо-мінеральному фоні - $N_{60}P_{45}K_{60}$ + солома - рослини цих сортів сухої речовини накопичили значно менше – на 13-21% порівняно до попереднього варіанту.

Темпи накопичення сухої маси в рослин проса за варіантами удобрення були близькими за сортами. Нижчі дози азотних добрив внесені в основне удобрення сприяли гіршому наростанню вегетативної маси рослин і відповідно в цих варіантах і накопичення сухої речовини проходило з нижчою інтенсивністю. Але підживлення рослин азотними добривами на IV етапі органогенезу (N_{15}) стимулювало їх до швидшого росту і накопичення сухої речовини. Вже у фазу викидання волоті рослини проса сорту Золотисте та Київське 87 у цих варіантах мали 11,0-11,7 т/га сухої речовини, тоді як за $N_{60}P_{45}K_{60}$ + солома – 8,6-9,1 т/га. Внесення азоту в підживлення у пізніші фази розвитку також мало позитивний вплив на наростання сухої речовини. Особливо позитивно на підживлення відреагували рослини сорту Золотисте та Омріяне, накопичення сухої речовини до фази дозрівання у цих варіантах було вищим на 3,2-5,6 т/га.

На період утворення волоті накопичення сухої речовини рослинами проса зросло на 78-140% незалежно від рівня мінерального живлення рослин. На цей час приріст сухої маси у рослин сорту Омріяне (7,3 т/га) випереджав темпи приросту сорту Золотистого (3,9 т/га) на органо-мінеральному фоні майже в два рази. Аналогічними темпами йшов приріст сухої речовини в рослин сорту Слобожанське.

Найбільш інтенсивно проходив процес утворення і накопичення сухої речовини в період викидання волоті і знаходився в залежності від рівня мінерального живлення. Це дає підстави стверджувати, що за рахунок мінерального живлення можливо корегувати продукційним процесом рослин проса (табл.1).

Таблиця 1 - Динаміка накопичення сухої речовини рослинами проса залежно від системи удобрення, 2013-2015 рр. т/га

Варіант	Золотисте			Омріяне			Слобожанське			Київське 87		
	стеблугання	викидання волоті	дозрівання	стеблугання	викидання волоті	дозрівання	стеблугання	викидання волоті	дозрівання	стеблугання	викидання волоті	дозрівання
Без добрив (контроль)	2,4	8,0	12,4	3,1	5,8	13,2	3,4	7,9	11,3	2,9	7,6	13,1
$N_{30}P_{45}K_{60}$	5,0	11,2	22,9	4,7	9,0	20,6	4,5	13,1	18,4	4,3	9,2	19,5
$N_{60}P_{45}K_{60}$ + солома	4,4	8,6	17,8	4,3	8,9	19,8	3,7	10,7	21,0	4,8	9,1	22,0
$N_{120}P_{60}K_{110}$ солома	5,1	9,0	21,9	4,5	11,8	18,1	4,6	11,8	20,2	4,8	12,0	20,5
$N_{30}P_{70}K_{30}$ + солома	4,3	10,9	21,1	4,6	8,2	18,3	4,3	9,9	18,2	5,0	12,0	21,3
$N_{45}P_{45}K_{60} + N_{18}$ + солома	3,8	11,3	23,5	4,6	11,7	23,0	4,4	7,4	14,5	4,0	11,1	19,8
$N_{30}P_{45}K_{60}, N_{15} + N_{15}$	3,3	11,7	23,4	3,4	9,4	17,5	3,5	11,8	20,4	3,6	11,0	20,6

Збільшення рівня азотного живлення до N_{120} викликало вилягання посівів і відповідно вплинуло на наростання вегетативної маси та накопичення сухої речовини. Найкращі умови для накопичення сухої речовини рослинами проса впродовж всього вегетаційного періоду склались для сортів Слобожанське і Київське 87 за внесення $N_{60}P_{45}K_{60}$ + солома, для сортів Омріяне і Золотисте - $N_{45}P_{45}K_{60} + N_{15}(IV)$ + солома.

Накопичення сухої речовини рослинами – це відбиток життєдіяльності рослинного організму на кожному етапі його росту й розвитку в конкретних умовах навколишнього середовища. Тому накопичення сухої речовини за однакових умов зовнішнього середовища є специфічним для кожного сорту рослин і в наших дослідженнях залежало також і від погодних умов року.

У формуванні величини врожаю проса вирішальне значення мають опади в період від викидання волоті до повного дозрівання. В 2013 році кількість опадів, що випали у фазу формування та наливу зерна (26,6 мм) та температура повітря 20°-22,1°С, позитивно вплинули на накопичення сухої речовини та виповненість зерна. За сприятливих умов рослини накопичували більше органічної маси, тому що краще працювала асиміляційна поверхня. За даними М.І.Драгана, ефективна робота асиміляційного апарату у проса відбувається у діапазоні

температур від 20 до 35° С. Навіть за низьких запасів вологи в ґрунті (0,5НВ), просо зберігає здатність формувати кількість біомаси в межах 25-30 г/м² за добу[4,5]. В цьому році накопичення сухої речовини вже в фазу стеблуння було найвищим з усіх років досліджень і становило за вирощування без добрив від 3,6 т/га у сорту Золотисте до 4,9 т/га у сорту Київське 87. По мірі збільшення дози добрив збільшувалося і накопичення сухої речовини до 5,6-8,3 т/га (рис.1).

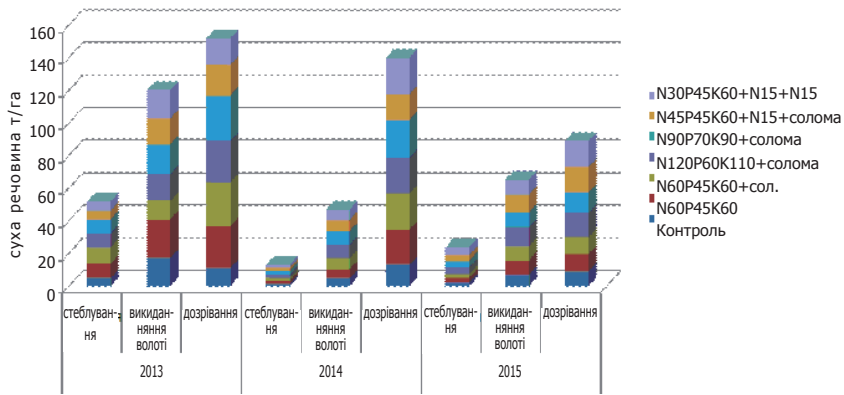


Рис. 1. Збір сухої речовини проса залежно від системи удобрення та умов вегетаційного періоду, т/га

У 2014 р. було одержано нижчі прирости сухої речовини в цей період і вони варіювали у сорту Золотисте від 1,6 т/га на контролі до 1,9-2,3 т/га в удобрених варіантах. Темпи її приросту були пов'язані з низькою температурою повітря. Найнижчим тут був і уміст сухої речовини в рослинах, який варіював від 9% до 12%, тоді як в 2013 р. – мав показники 17-20%. Найвищі відсотки сухої речовини в рослинах проса були і у фазу дозрівання в 2013 р. та мали показники від 70% до 78%, тоді як в 2014 р. – лише 36-47%, а в 2015 р. – 49-55%.

Дослідженнями встановлено, що у середньому за досліджувані роки просо накопичує в період до фази стеблуння від 21 до 25%, в фазу викидання волоті – від 45 до 58% сухої надземної маси від кількості її в період повної стиглості зерна.

Урожай зерна і накопичення сухої речовини позитивно корелюють – більш високому показнику маси сухої речовини відповідає і вища урожайність (рис. 2)

Проведені дослідження показали, що для сорту проса Омріяне залежність між урожайністю і масою сухої речовини описується рівнянням лінійної функції $Y = 0,131X + 1,369$. Показник

достовірності R^2 становить 0,881, відповідно коефіцієнт кореляції для показників «суха речовина – урожайність» становить 0,94, що свідчить про високу щільність зв'язку.

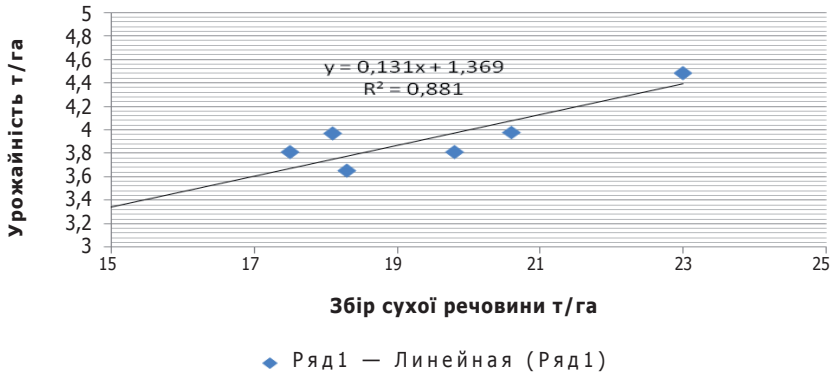


Рис. 2. Залежність між урожайністю та збором сухої речовини проса

У середньому за роки досліджень продуктивність сортів проса Київське 87, Слобожанське, Золотисте та Омріяне в умовах північного Лісостепу та під впливом різних систем удобрення варіювала в інтервалі від 3,65 до 4,81 т/га. При цьому, найнижча зернова продуктивність (в середньому за варіантами 3,8 т/га) була у сорту Омріяне, а найвища (4,44 т/га) – у сорту Київське 87. Урожайність сортів Слобожанське і Золотисте склала відповідно 4,07 і 4,31 т/га (табл. 2).

Таблиця 2 - Урожайність проса залежно від системи удобрення, 2013-2015 рр. т/га

Варіант	Київське 87	Слобожанське	Омріяне	Золотисте
Контроль (без добрив)	3,85	3,48	3,06	3,57
$N_{60}P_{45}K_{60}$ (без соломи)	4,51	4,40	3,98	4,38
$N_{60}P_{45}K_{60}$ + солома	4,45	4,39	3,81	4,21
$N_{120}P_{90}K_{120}$ + солома	4,32	3,99	3,97	4,16
$N_{90}P_{70}K_{90}$ + солома	5,04	4,23	3,65	4,39
$N_{45}P_{45}K_{60} + N_{15}$ (IV) + солома	4,67	3,94	4,48	4,81
$N_{30}P_{45}K_{60} + N_{15}$ (IV) + N_{15} (VII) + солома	4,22	4,06	3,81	4,65
середнє за варіантами	4,43	4,07	3,82	4,31
HP_{05} для сорт, система удобрення	0,30 0,15	0,14 0,18	0,25 0,33	0,14 0,15

Виявлена реакція рослин сортів проса під дією різних систем удобрення, урожайність яких варіювала для сорту Київське 87 – від 4,22 до 5,04 т/га за показника на контролі 3,85 т/га,

Слобожанське – від 3,99 до 4,40 т/га і 3,48 т/га, Золотисте – від 4,16 до 4,81 і 3,57 т/га і Омріяне – від 3,65 до 4,48 т/га за рівня на контролі – 3,06 т/га.

Найсприятливіші умови мінерального живлення для рослин проса сорту Київське 87 забезпечувала органо-мінеральна (солома 2,5 т/га + N₉₀P₇₀K₉₀), для сортів Омріяне і Золотисте - N₄₅P₄₅K₆₀ та підживлення (N₁₅) на IV е.о. Найвища урожайність у всіх сортів проса була одержана у 2013 році.

1. Кузьменко О. А. Стан і економічна ефективність вирощування зерна круп'яних культур у сільськогосподарських підприємствах / О.А.Кузьменко // *Агросвіт* №1.-2015.-С.40-43.

2. Беленіхіна А. В. Просу – гідну увагу! / А. В. Беленіхіна, В. М. Костромітін // *Агробізнес сьогодні*, – № 21-22. – Листопад, 2011.

3. Єфіменко Д. Я. Гречка і просо в інтенсивних сівозмінах / Д. Я. Єфіменко, І. В. Яшовський. – К.: Урожай, 1992. – 168 с.

4. Драган М. І. Вплив агрометеорологічних умов на ріст і розвиток проса у Лісостепу / М. І. Драган, О. Г. Любчик, І. М. Крупельницька // *Вісн. аграр. науки*, № 9 – 2003. – С. 23-27.

5. Соловійов А.В. Біологічні умови формування врожаю проса і накопичення сухої біомаси / А. В.Соловійов, М. К. Каюмов // *Агроном*, № 3 -2007.- С.138-140.

1. Kuzmenko O. A. (2015). Stan i ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannya zerna krup'ianykh kultur u silskohospodarskykh pidpryemstvakh [State and economic efficiency of growing grain of cereals in agricultural enterprises]. *Ahrosvit*, 1, 40- 43.

2. Bielenikhina, A.V. (2011). Prosu – hidnu uvahu!. [Millet - worthy of attention]. *Kyiv: Ahrobiznes sohodni*, 21-22.

3. Yefimenko, D.Ya. (1992). Hrechka i proso v intensyynykh sivozminakh. [Buckwheat and millet in intensive crop rotation]. *Kyiv: Urozhai*.

4. Drahan, M. I. (2003). Vplyv ahrometeorolohichnykh umov na rist i rozvytok prosa u Lisostepu. [The influence of agrometeorological conditions on the growth and development of millet in the forest-steppe]. *Kyiv: Visn. ahrar. nauky*, 9, 23-27.

5. Soloviov, A.V. (2007). Biolohichni umovy formuvannya vrozhaiu prosa i nakopychennia sukhoi biomasy. [Biological conditions for the formation of millet crops and the accumulation of dry biomass]. *Kyiv: Ahronom*, 3, 138-140.

Метою досліджень було вивчення впливу системи удобрення та метеорологічних умов року на динаміку накопичення сухої речовини рослинами проса в умовах північного Лісостепу України.

На основі проведених досліджень було встановлено, що використання мінеральних добрив суттєво впливає на нагромадження сухої речовини рослинами проса. Приріст сухої

речовини в дослідгах проходив не рівномірно і не в усіх сортів з однаковою інтенсивністю як в цілому так і по окремим періодам вегетації. Найбільші прирости забезпечували варіанти з внесенням $N_{60}P_{45}K_{60}$ та $N_{120}P_{90}K_{110}$ + солома.

Позитивний вплив на накопичення сухої речовини в дослідгах оказало підживлення рослин азотними добривами на IV та на IX етапі органогенезу (N_{15}). Вже у фазу викидання волоті рослини проса сорту Золотисте та Київське 87 у варіантах з підживленням ($N_{45}P_{45}K_{60} + N_{15}$) мали 11,0-11,7 т/га сухої речовини, тоді як за $N_{60}P_{45}K_{60}$ – 8,6-9,1 т/га. Найбільш позитивно на підживлення відреагували рослини сорту Золотисте та Омріяне, накопичення сухої речовини до фази дозрівання у цих варіантах було вищим на 3,2-5,6 т/га. Найбільш інтенсивно проходив процес утворення і накопичення сухої речовини в період викидання волоті. Найбільш сприятливим для накопичення сухої речовини був вегетаційний період 2013 року.

Дослідженнями встановлено, що в середньому за досліджувані роки просо накопичує в період до фази стеблуння від 21 до 25%, в фазу викидання волоті – від 45 до 58% сухої надземної маси від кількості її в період повної стиглості зерна.

Ключові слова: дослідження, просо, рослини, сорти, суха речовина, технологія.

Целью исследований было изучение влияния системы удобрения и метеорологических условий года на динамику накопления сухого вещества растениями проса в условиях северной Лесостепи Украины.

На основе проведенных исследований было установлено, что использование минеральных удобрений существенно влияет на накопление сухого вещества растениями проса. Прирост сухого вещества в опытах проходил не равномерно и не во всех сортах с одинаковой интенсивностью как в целом, так и по отдельным периодам вегетации. Наибольшие приросты обеспечивали варианты с внесением $N_{60}P_{45}K_{60}$ и $N_{120}P_{90}K_{110}$ + солома.

Положительное влияние на накопление сухого вещества в опытах оказало подкормки растений азотными удобрениями на IV и на IX этапе органогенеза (N_{15}). В фазу выбрасывания метелки растения проса сорта Золотистое и Киевское 87 в вариантах с подкормкой ($N_{45}P_{45}K_{60} + N_{15}$) имели 11,0-11,7 т/га сухого вещества, тогда как за $N_{60}P_{45}K_{60}$ - 8,6-9,1 т/га.

Наиболее положительно на подкормку отреагировали растения сорта Золотистое и Омріяне, накопление сухого вещества к фазе созревания в этих случаях было выше на 3,2-5,6 т/га. Наиболее интенсивно проходил процесс образования и накопления сухого вещества в период выбрасывания метелки. Наиболее благоприятным для накопления сухого вещества был вегетационный период 2013 года.

Установлено, что в среднем за исследуемые годы просо накапливает в период до фазы стеблевания от 21 до 25 %, в фазу выбрасывания метелки - от 45 до 58 % сухой надземной массы от количества ее в период полной спелости зерна.

Ключевые слова: *исследование, просо, растения, сорта, сухое вещество, технология.*

The purpose of the research was to study the influence of fertilizer system and meteorological conditions of the year on the dynamics of dry matter accumulation by millet plants in the conditions of the northern forest-steppe of Ukraine.

On the basis of the conducted research it was established that the use of mineral fertilizers significantly influences the accumulation of dry matter with millet. Growth of dry matter in experiments was not evenly distributed and not in all varieties with the same intensity as in general and in separate periods of vegetation. The greatest increments provided options for the addition of $N_{60}P_{45}K_{60}$ and $N_{120}P_{90}K_{110}$ + straw.

Positive effect on the accumulation of dry matter in experiments was the fertilization of plants with nitrogen fertilizers on IV and in the IX stage of organogenesis (N_{15}). Already in the phase of throwing the volatility millet plants Zolotisty and Kievskie 87 varieties with feedings ($N_{45}P_{45}K_{60}$ + N_{15}) had 11,0-11,7 t/ha of dry matter, while for $N_{60}P_{45}K_{60}$ - 8,6-9,1 t/ha . The most positive for replenishment were plants of the Zolotisty and Omriyane variety, the accumulation of dry matter to the ripening phase in these variants was higher at 3,2-5,6 t/ha.

The most intensive process was the formation and accumulation of dry matter during the ejection of panicle. The most favorable for the accumulation of dry matter was the growing period of 2013.

The researches found that on average for the studied years the millet accumulates in the period to the phase of stinging from 21 to 25 %, in the phase of the ejection of panicle - from 45 to 58 % of the dry supernovae mass from its amount during the period of full grain gravity.

Key words: *research, millet, plants, varieties, dry matter, technology.*

Рецензенти:

Голодна А.В. – д-р с.-г. наук

Шевель Л.О. – канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 28.03.2018 р.

УДК 633.654.79.631.5.

О.М. Бунчак, кандидат сільськогосподарських наук
**ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

ВПЛИВ СУЧАСНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІВСА

Постановка проблеми. Збільшення виробництва зерна та розширення асортименту продуктів дієтичного харчування, поліпшення кормової бази в галузі тваринництва та птахівництва – важливе завдання агропромислового комплексу України. Серед зернових культур чільне місце у розв’язанні цієї проблеми займає овес. Білки вівса, що легко засвоюються, їх амінокислотний склад, значна кількість харчових волокон давно зробили його незамінною складовою дієтичних раціонів. Питома вага вівса у загальному обсязі виробництва зернових в Україні в останні роки не перевищує 2-2,5 %. І врожайність низька – 16-19 ц/га. Тоді як у провідних виробників світу – у Франції – 45, у Великобританії – 69 ц/га [1,2].

Однією з причин низької врожайності вівса є відсутність науково обґрунтованої технології його вирощування з урахуванням біологічних особливостей культури. Ничипорович А. А. вважає, що високу врожайність вівса та інших зернових культур можна отримати при формуванні оптимальної площі листків рослин, адже майже 95 % сухих речовин нагромаджується за унаслідок фотосинтезу [3]. На фотосинтетичну діяльність рослин впливає і низка зовнішніх факторів, які є відносно постійними (освітлення, температура, уміст вуглекислоти в атмосфері та ін.) та кліматичні умови. Серед інших факторів – уміст мінеральних та органічних речовин у ґрунті, повітряний і водний режим його є факторами, на які можна безпосередньо впливати та їх контролювати. Тому в період вегетації культури необхідно створювати найсприятливіші умови для росту й розвитку рослин, які впливають на формування оптимальної площі листкового апарату та ефективної фотосинтетичної діяльності агроценозу [3,4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед факторів, які впливають на збільшення продуктивності сільськогосподарських тварин важливе значення має повноцінний збалансований раціон кормів, зокрема, за макро- та мікроелементами (в останні роки й тривалентного хрому) [5,6].

Відомо, що хром тривалентний у невеликій кількості міститься в усіх живих організмах і є життєво необхідним для їх нормального існування. Він є важливим елементом харчування і пов’язаний з фактором глюкозної толерантності, необхідний

для підтримання нормального вуглеводного обміну в організмі людини та тварин. Наявність хрому тривалентного сприяє покращанню глюкозної стійкості у людей, які хворіють цукровим діабетом, впливає на активність інсуліну. Актуальнішим стає вивчення умісту хрому в рослинах та його зв'язок у ланцюгу життєдіяльності тварина-людина.

Грунт – основне джерело надходження хрому до організму рослин. Рівень умісту його в ґрунті визначається концентрацією цього елемента в ґрунтоутвірній породі. Кислі магматичні породи бідні на хром (4-25 мг/кг). В осадових породах уміст хрому сягає 160 мг/кг. До найбагатших на уміст хрому належать ультраосновні породи, в яких його кількість сягає 450-600 мг/кг. Уміст хрому в ґрунті в середньому складає $1,9 \times 10^{-2}$ %.

Як правило, найменші показники умісту цього елемента характерні для репродуктивних частин рослин (насіння), а найбільші – для кореневої системи. Концентрація цього елемента у бік зменшення має такий вигляд: коріння, листки, стебла, плоди [7,8,10].

В США, Західній Європі та інших країнах, а в останні роки й в Україні все більшого значення надають тривалентному хрому в раціонах годівлі тварин і птиці, споживані продуктів із його умістом для дієтичного (лікувального споживання людьми) [6,7].

Але для того, щоб організм людей і тварин отримав необхідну кількість цього мікроелемента, рослинні продукти повинні бути вирощені на ґрунтах з умістом необхідної кількості Cr^{+3} , а тварини і птиці повинні споживати корми, збагаченні цим мікроелементом.

З цією метою нами в співдружності із вченими асоціації «Біоконверсія» уперше в Україні розроблено, запатентовано і впроваджено технологію виробництва органічного добрива «Біопроферм» із збалансованим умістом тривалентного хрому із відходів шкіряного виробництва і осаду стічних вод – методом біологічної ферментації та рідкого органічного добрива «Біохром» методом кавітації. Вони цінні для використання у сільському господарстві, зокрема, й для дослідження їх впливу на фотосинтетичну діяльність посівів вівса в умовах західного Лісостепу.

Мета дослідження – вивчити вплив різних доз органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями із збалансованим умістом тривалентного хрому, на фотосинтетичну діяльність агроценозу вівса сорту Аркан в умовах Західного Лісостепу.

Матеріал і методика дослідження. Польові і лабораторні дослідження виконували упродовж 2013-2016 рр. на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету. Грунт дослідної ділянки – чорнозем типовий важкосуглинкового гранулометричного складу, характеризується такими агрохімічними показниками: рН – 6,5-6,8, уміст гумусу (за Тюрнім) –

4,12-4,34 %, забезпечення азотом, що легко гідролізується (за Корнфільдом) – 116-124 мг/кг рухомого фосфору (за Чиріковим) – 86-91 мг/кг, обмінного калію (за Чиріковим) – 127-168 мг/кг ґрунту. Вивчали вплив органічного добрива “Біопроферм” (уміст Cr^{+3} 540 мг/кг) та регулятора росту рослин “Біохром” (уміст Cr^{+3} 5,4 мг/л), отриманих за розробленими і запатентованими нами технологіями [28], на продуктивність фотосинтезу вівса сорту Аркан.

Органічні добрива “Біопроферм” і “Біоактив” та мінеральні добрива – $\text{N}_{120}\text{P}_{80}\text{K}_{80}$, вносили під основний обробіток ґрунту, “Біохром” – під час вегетації вівса сорту Аркан у фазу кущіння. Агротехніка вирощування вівса – загальноприйнята для умов західного Лісостепу України. Супутні дослідження і спостереження виконано за загальноприйнятими методиками.

У процесі дослідження використано такі методи: польові, лабораторні, аналізу і синтезу, розрахунково-конструктивний [13].

Результати досліджень. Фотосинтез є основним джерелом формування біомаси рослин. Він також забезпечує енергією усі процеси росту й обміну в рослині. Для оптимального перебігу процесу фотосинтезу агроценоз повинен мати певну площу листкової поверхні, перебувати у тепловому і водному балансі біосфери. Оптимальна площа листкової поверхні культури має припадати на період активної вегетації рослин, від початку генеративного періоду до наливу зерна, молочної стиглості.

За роки дослідження виявили пряму залежність між процесами формування листкової поверхні вівса сорту Аркан і застосуванням мінеральних та органічних добрив (табл. 1).

Таблиця 1 - Формування асиміляційної площі листків вівса сорту Аркан залежно від застосування добрив (2013-2016 рр.), тис.м²/га

№ з/п	Варіант	Фази росту й розвитку рослин			
		кущіння	вихід у трубку	викидання волоті	молочно-воскова стиглість
1	Без добрив – контроль	15,9	17,4	28,1	14,2
2	Внесення $\text{N}_{120}\text{P}_{80}\text{K}_{80}$	18,7	22,9	40,2	18,7
3	Внесення $\text{N}_{120}\text{P}_{80}\text{K}_{80}$ + «Біохром» – 5 л/га	19,0	23,1	40,7	19,4
4	Внесення «Біоактив» – 10 т/га	19,4	23,8	43,6	19,3
5	Внесення «Біоактив» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	20,1	24,3	45,0	19,6
6	Внесення «Біопроферм» – 10 т/га	19,8	26,2	44,8	19,8
7	Внесення «Біопроферм» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	20,6	26,7	45,2	20,1

Встановлено, що площа листків у варіанті № 7 за внесення органічних добрив «Біопрoferм» і «Біохром» у фазу куцїння становила 20,6 тис.м²/га, а на контролі 15,9 тис.м²/га, або збільшилась на 22,9%.

У міру росту й розвитку рослин вівса відбувалось швидке збільшення площі листової поверхні і максимального значення вона досягла у фазу викидання волоті в усіх варіантах досліджу.

Так, у варіанті внесення 10 т/га органічного добрива «Біопрoferм» під основний обробіток ґрунту та обприскування рослин вівса рідким органічним добривом «Біохром» у дозі по 5 л/га у фазу куцїння культури призвело до формування у фазі викидання волотей найбільшої площі листків – 45,2 тис.м²/га, що на 16,5 тис.м²/га більше порівняно до контролю. У фазу молочно-воскової стиглості вівса унаслідок відмирання листків на рослинах площа листової поверхні стрімко зменшувалась.

Дослідженнями різних авторів встановлено, що нагромадження сухих речовин рослинами є однією з важливих умов повнішого використання рослинами води, поживних речовин і вуглекислоти повітря у процесі акумуляції сонячної енергії. Тому нагромадження їх за однакових умов навколишнього природного середовища повинно бути специфічним для кожного виду та сорту рослин. Уміст сухих речовин в рослинах значною мірою залежить від рівня їх мінерального живлення. На фоні удобрення сільськогосподарських культур нагромадження сухих речовин значно підсилюється в усі фази їх росту й розвитку [1, 2].

Встановлено, що у міру росту й розвитку рослин вівса сорту Аркан відбувалось збільшення умісту сухих речовин в усіх варіантах внесення органічних і мінеральних добрив, проте нерівномірно (табл. 2).

Таблиця 2 - Нагромадження сухих речовин агроценозом вівса сорту Аркан залежно від удобрення (2013-2016 рр.), г/м²

Варіант	Фаза росту й розвитку рослин			
	куцїння	вихід у трубку	викидання волоті	молочно-воскова стиглість
Без добрив – контроль	55,0	169,5	687,3	418,4
Внесення N ₁₂₀ P ₃₀ K ₃₀	72,3	217,6	874,5	521,0
Внесення N ₁₂₀ P ₃₀ K ₃₀ + «Біохром» – 5 л/га	71,2	218,2	872,8	580,3
Внесення «Біоактив» – 10 т/га	78,4	223,1	892,4	568,2
Внесення «Біоактив» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	80,3	241,8	970,6	612,5
Внесення «Біопрoferм» – 10 т/га	79,2	234,3	932,8	582,3
Внесення «Біопрoferм» – 10 т/га + «Біохром» – 5 л/га	81,4	248,1	992,6	644,7

Встановлено, що до настання фази куцїння рослини ростуть дуже повільно, однак вплив добрив було виявлено уже на початку росту й розвитку рослин – у фазу куцїння. Вихід сухих речовин у даний період, як і у наступні фази розвитку культури, зростав залежно від внесення органічних добрив. Така тенденція простежувалась упродовж усіх років дослідження. Даний показник варіював від 55,0 г/м² сухих речовин у фазу куцїння (у варіанті без застосування добрив) до 81,4 г/м² сухих речовин (у варіантах застосування «Біопрoferм + Біохром»). У цьому варіанті у фазі викидання волоті нагромадження сухих речовин становило 992,6 г/м², що на 305,3 г/м² більше порівняно до контролю.

Позитивний вплив тривалентного хрому (на відміну від шестивалентного хрому) у біохімічних процесах функціонування рослин висвітлено у працях багатьох іноземних авторів [6,7,8]. Зокрема, у працях А. Хенінга (1976) відзначено важливу роль тривалентного хрому в покращенні фотосинтезу рослин льону, пшениці, рису, вівса, кукурудзи, квасолі і збільшенні їх врожайності. Ці дані підтверджено і нашими дослідженнями.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Установлено, що найбільшу площу листків (45,2 тис.м²/га) формували посіви вівса сорту Аркан за внесення під основний обробіток ґрунту 10 т/га органічного добрива «Біопрoferм» із збалансованим умістом тривалентного хрому (виготовлені методом біологічної ферментації) та обприскування рослин вівса у фазу куцїння рідким органічним добривом «Біохром» у дозі 5 л/га (виготовленого методом кавітації). У цьому варіанті інтенсивніше відбувалось нагромадження сухих речовин в усі фази росту й розвитку рослин вівса.

Нами продовжено дослідження з метою вивчення післядії цих добрив на ріст й розвиток наступних культур сівозміни.

1. Марухняк А.Я. Марухняк Г.І., Дацько А.О. *Нові сорти вівса. Селекція і насінництво.* Харків. 2004, Вип. 89, С. 80-191.

2. Андрианов С.Н. *Роль удобрений в формировании урожайности и качества зерна овса на дерново-подзолистых почвах. Ж. Зерновые культуры.* 2000, № 3, С. 23-24.

3. Ничипорович А.А. *Фотосинтез и теория получения высоких урожаев.* Москва.: изд-во АН СССР. 1956, 330 с.

4. Гарбар А.А., Холодничейко Р.М., Шевчук В.В. *Вплив елементів технології на формування асиміляційного апарату посівами вівса. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія.* 2013, Вип. 183(2), С. 79-82.

5. Бамберг К.К. *Содержание микроэлементов в растениях и пути повышения эффективности микроэлементных удобрений. Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине.* Рига: АН Латв. ССР. 1967, С. 67-80.

6. — Anderson K.A. *Nutritional role of chromium*. *Sci. Total Environ.* 1981, № 17, P. 13-29.

7. Воробьева Л.А., Коробейникова П.Г. Валентное состояние хрома в почве. *Вестник МГУ. Сер. 17. Почвоведение.* 1990, 30 с.

8. — Das M., Sarkunan V., Misra A., Najar P. *Chromium oxidation in soils* *Indian Soc. Soil Sci.* 1990, V. 38. № 1, 16 p.

9. Ягодин Б.А., Виноградова С.Б., Говорина В.В. Накопление кобальта и хрома в основных сельскохозяйственных культурах в учхозе „Михайловское“. *МО Известия ТСХА*, 1994. № 3, С. 12-20.

10. — Хенинг А. Минеральные вещества, витамины, био-стимуляторы в кормление сельскохозяйственных животных. М.: Колос. 1976, 360 с.

11. — Mertz W. *Chromium occurrence and function in biological systems // Physiol. Rev.*, 1969. № 49. P. 163-239.

12. — Samantary S., Rout G.R., Das P. *Role of chromium on plant growth and metabolism // Acta Physiol. Plantarum*, 1998. V. 20. № 2. P. 201-212.

13. — Доспехов Б.А. *Методика полевого опыта*. М. Колос. 1980, 207 с.

1. — Marukhniak A.Ya. Marukhniak H.I., Datsko A.O. (2004). *Novi sorty vivsa – Seleksiya i nasinnystvo [New varieties of oats - Breeding and seed production]* Kharkiv, 89, 80-191.

2. — Andrianov S.N. (2000). *Rol udobrenii v formirovanie urozhainosti i kachesva zerna ovsa na dernovo-podzolistykh pochvakh. [The role of fertilizers in the formation of yield and grain yield of oats on soddy podzolic soils]* Zh. Zernovye kultury, 3, 23-24.

3. — Nichiporovich A.A. (1956). *Fotosintez i teoriia polucheniiia vysokikh urozhav. [Photosynthesis and the theory of obtaining high yields]* Moskva.: izd-vo AN SSSR.

4. — Harbar A.A., Kholodnycheiko R.M. & Shevchuk V.V. (2013). *plyv elementiv tekhnologii na formuvannia asymiliatsiinoho aparatu posivamy vivsa. [The Influence of Technology Elements on the Formation of the Assimilation Apparatus by Oats]* Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriya: Ahronomiia, 183(2), 79-82.

5. — Bamberg K.K. (1967). *Soderzhanie mikroelementov v rasteniiakh i puti povysheniia effektivnosti mikroelementnykh udobrenii. [Microelement content in plants and ways to increase the efficiency of microelement fertilizers]* Mikroelementy v selskom khoziaistve i meditsine. Riga: AN Latv. SSR, 67-80.

6. — Anderson K.A. (1981). *Nutritional role of chromium [Nutritional role of chromium]* *Sci. Total Environ*, 17, 13-29.

7. — Vorobeveva L.A. & Korobeinikova P.G. (1990). *Valentnoe sostoiianie khroma v pochve. [Valence state of chromium in soil]* *Vestn. MHU. Ser. 17. Pochvovedeniye*.

8. — Das M., Sarkunan V., Misra A.K. & Najar P.K. (1990). *Chromium oxidation in soils [Accumulation of cobalt and chromium in the main crops at the «Mikhailovskoye» school of medical science]* *Indian Soc. Soil Sci*, 38, 1, 16.

9. Iagodin B.A., Vinogradova S.B. & Govorina V.V. (1994). *Nakoplenie kobalta i khroma v osnovnykh selskokhoziaistvennykh kulturakh v uchkhoze „Mikhailovskoe”* [Chromium oxidation in soil] *MO Izvestiia T SKhA*, 3, 12-20.

10. Khening A. (1976). *Mineralnye veshchestva, vitaminy, biostimulyatory v kormlenie selskokhoziaistvennykh zhivotnykh.* [Minerals, vitamins, biostimulants for feeding farm animals. M.: Kolos.

11. Mertz W. (1969). *Chromium occurrence and function in biological systems* [Chromium occurrence and function in biological systems]. *Physiol. Rev.*, 49, 163-239.

12. Samantary S., Rout G.R. & Das P. (1998). *Role of chromium on plant growth and matabolism* [Chromium occurrence and function in biological systems] *Acta Physiol. Plantarum*, 20, 2, 201-212.

13. Dospekhov B.A. (1980) *Metodika polevogo opyta* [Method of field experiment] M. Kolos.

Мета дослідження – вивчити вплив різних доз органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями із збалансованим вмістом тривалентного хрому, на фотосинтетичну продуктивність агроценозу вієса сорту Аркан в умовах Західного Лісостепу.

Польові і лабораторні дослідження виконано упродовж 2013-2016 рр. на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету. Грунт дослідної ділянки – чорнозем типовий важкосуглинкового гранулометричного складу.

У процесі дослідження використано такі методи: польові, лабораторні, аналізу і синтезу, розрахунково-конструктивний.

Узагальнено результати дослідження з вивчення впливу органічних добрив «Біоактив» та «Біоферм», внесених під основний обробіток ґрунту, та рідкого органічного добрива «Біохром», внесеного під час вегетації рослин, на формування фотосинтетичної продуктивності агроценозу вієса сорту Аркан в умовах дослідного поля Подільського державного аграрно-технічного університету.

На основі дослідження упродовж 2013-2016 рр. встановлено, що найбільшу площу листків (45,2 тис. м²/га) формували посіви вієса у варіанті №7 за внесення органічного добрива «Біоферм» 10 т/га та органічного рідкого добрива «Біохром» 5 л/га. У цьому варіанті відбувалось найінтенсивніше нагромадження сухих речовин.

Встановлено, що до настання фази куцїння рослини ростуть дуже повільно, однак вплив добрив було виявлено уже на початку росту й розвитку рослин – у фазу куцїння. Вихід сухих речовин у даний період, як і у наступні фази розвитку культури, зростає залежно від внесення органічних добрив. Така тенденція простежувалась упродовж усіх років дослідження. Даний показник варіював від 55,0 г/м² сухих речовин у фазу

кущіння (у варіанті без застосування добрив) до $81,4 \text{ г/м}^2$ сухих речовин (у варіантах застосування «Біоферм + Біохром»). У цьому варіанті у фазі викидання волоті нагромадження сухих речовин становило $992,6 \text{ г/м}^2$, що на $305,3 \text{ г/м}^2$ більше порівняно до контролю.

Ключові слова: овес, органічні добрива «Біоферм», «Біоактив», «Біохром», фотосинтетична продуктивність.

Цель исследования - изучить влияние различных доз органических удобрений, изготовленных по новейшим технологиям со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома, на фотосинтетическую продуктивность агроценоза овса сорта Аркан в условиях Западной Лесостепи.

Полевые и лабораторные исследования выполнены в течение 2013-2016 гг. на опытном поле Подольского государственного аграрно-технического университета. Почва опытного участка - чернозем типичный тяжелосуглинистый, гранулометрического состава.

В процессе исследования использованы следующие методы: полевые, лабораторные, анализа и синтеза, расчетно-конструктивный.

Обобщены результаты исследования по изучению влияния органических удобрений «Биоактив» и «Биоферм, внесенных под основную обработку почвы, и жидкого органического удобрения «Биохром», внесенного во время вегетации растений, на формирование фотосинтетической продуктивности агроценоза овса сорта Аркан в условиях опытного поля Подольского государственного аграрно-технического университета.

На основе исследования на протяжении 2013-2016 гг. установлено, что наибольшую площадь листьев ($45,2 \text{ тыс. м}^2/\text{га}$) формировали посеvy овса в варианте за внесение органического удобрения «Биоферм» 10 т/га и органического жидкого удобрения «Биохром» 5 л/га . В этом варианте происходило интенсивное накопление сухих веществ.

Установлено, что до наступления фазы кущения, растения растут очень медленно, однако влияние удобрений было обнаружено уже в начале роста и развития растений - в фазу кущения. Выход сухих веществ в данный период, как и в последующие фазы развития культуры, рос в зависимости от внесения органических удобрений. Такая тенденция прослеживалась на протяжении всех лет исследования. Данный показатель варьировал от $55,0 \text{ г/м}^2$ сухих веществ в фазу кущения (в варианте без применения удобрений) до $81,4 \text{ г/м}^2$ сухих веществ (в вариантах применения «Биоферм + Биохром»). В этом варианте, в фазе выбрасывания метелки, накопления сухих веществ составило $992,6 \text{ г/м}^2$, что на $305,3 \text{ г/м}^2$ больше, по сравнению с контролем.

Ключевые слова: овес, органические удобрения «Биоферм», «Биоактив», «Биохром», фотосинтетическая продуктивность.

The purpose of the study is to investigate the effects of various doses of organic fertilizers produced on the basis of the latest technologies with a balanced content of trivalent chromium, on the photosynthetic activity of the okra-agencosis of the Arkan variety in the conditions of the Western Forest-Steppe.

Field and laboratory research was carried out during 2013-2016 at the experimental field of Podilsky State Agrarian and Technical University. The soil of the experimental site - black earth is a typical heavy-granular granulometric composition.

In the process of research, the following methods are used: field, laboratory, analysis and synthesis, calculation-constructive.

The results of the study on the influence of organic fertilizers «Bioactive» and «Biofuels introduced for basic cultivation of the soil and liquid organic fertilizer» Biochrom «introduced during the vegetation of plants on the formation of the photosynthetic productivity of agrocoenosis of oats of the Arkan variety in the conditions of the experimental field of the Podilsky state agrarian area-technical university.

On the basis of the research during 2013-2016, it was established that the largest area of leaves (45.2 thousand m²/ha) formed crops of oats in variant № 7 for the introduction of organic fertilizers «Bioproperments» 10 t/ha and organic liquid fertilizer «Biochrom» 5 l/ha. In this variant, the most intense accumulation of dry matter occurred.

It was established that before the onset of the planting phase, the plants grow very slowly, but the effect of fertilizers was detected already at the beginning of the growth and development of plants - in the planting phase. The yield of dry matter in this period, as in the subsequent phases of the development of culture, grew depending on the introduction of organic fertilizers. This trend has been traced throughout all years of research. This indicator ranged from 55.0 g/m² of dry matter to the planting phase (optionally without fertilizer application) to 81.4 g/m² of dry matter (in Biomedical + Bioharm applications). In this embodiment, in the phase of throwing, the accumulated solids accumulated 992.6 g/m², which is 305.3 g/m² more compared to the control.

Key words: oats, organic fertilizers «Bioproperty», «Bioactive», «Biochrome», photosynthetic productivity.

Рецензенти:

Кривенко І.С. – д-р біол. наук

Дегодюк С.Е. – канд.с.-г.наук

Стаття надійшла до редакції 07.03.2018 р.

УДК 633.367.2:633.13:631.17

А.В. Голодна, доктор сільськогосподарських наук

О.О. Столяр

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО ЗА СУМІСНОГО ВИРОЩУВАННЯ З ВІВСОМ ГОЛОЗЕРНИМ

РОСЛИННИЦТВО

У формуванні продуктивності культур важливе значення належить густоті продуктивного стеблостою, яка визначається щільністю рослин, а для зернових культур – ще і продуктивним куцінням. Рослини на площі необхідно розміщувати таким чином, щоб їх взаємний негативний вплив звести до мінімуму. Внутривидове взаємопригнічення, ступінь якого найбільше визначається площею живлення, а також міжвидове проявляється в конкурентній боротьбі за життєвий простір, який дає можливість засвоїти більшу кількість поживних речовин і вологи та використовувати максимум сонячної енергії для роботи фотосинтетичного апарату [1, 2].

За сумісного вирощування різних видів, зокрема зернобобового і злакового компонентів, неодноразовість розвитку і редукції основних структурних елементів врожаю сприяє запуску компенсаторних механізмів у агрофітоценозі. Мала кількість продуктивних стебел злакової культури може компенсуватися в подальшому розвитку збільшенням кількості фертильних колосків у колосі; менша кількість фертильних квіток, що розвинулись у колосі – більшою кількістю зерен, а незначна кількість зерен – зростанням їх маси. Закладення тих чи інших елементів структури врожаю у меншій кількості може компенсуватися у подальшому меншою їх редукцією, і навпаки, за надмірної їх кількості, редукція елемента підвищується [3].

У науковій літературі відсутні дані, які б свідчили про процеси, що відбуваються в агрофітоценозі люпину вузьколистого з вівсом голозерним упродовж періоду їх росту, розвитку та формування ними врожаю залежно від норми висіву компонентів, удобрення та передпосівного оброблення насіння штамами азотфіксуючих бактерій, що обумовило необхідність проведення таких досліджень. Для агрофітоценозу люпину вузьколистого зі злаковим компонентом це питання було принциповим, тому що ми ущільнювали злаковим компонентом посів люпину вузьколистого з повноцінною нормою висіву (1,2 млн шт./га).

Метою досліджень було вивчення особливостей росту та розвитку рослин у процесі формування продуктивності компонентами та розробка технології вирощування люпину вузьколистого з вівсом голозерним з метою отримання врожаю зерна високої якості.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в дослідному господарстві „Чабани” ННЦ „Інститут землеробства НААН” протягом 2010-2012 рр. на сірому лісовому ґрунті. Предметом дослідження були люпин вузьколистий сорту Переможець з нормою висіву насіння 1,2 млн шт./га, овес голозерний сорту Саломон – 2,5 млн шт./га. За контроль брали варіанти одновидових посівів люпину вузьколистого з нормою висіву 1,2, вівса голозерного – 4,5 млн шт./га. Передбачали варіанти удобрення: без добрив (контроль); N_{30} і $N_{30}P_{45}K_{45}$. У день сівби насіння люпину вузьколистого обробляли штамом азотфіксувальними бактерій №359а роду *Rhizobium lupini*, вівса голозерного – препаратом Агробактерин на основі штаму асоціативних бактерій роду *Agrobacterium radiobacter*.

Результати досліджень та їх обговорення. Густота рослин люпину вузьколистого у фазі повних сходів за сумісного вирощування з вівсом голозерним становила від 106 до 119 шт./м² та від 116 до 119 шт./м² – у одновидовому посіві (табл. 1).

За сумісного вирощування з вівсом голозерним густота рослин люпину значною мірою залежала від норми висіву насіння вівса голозерного та удобрення. За норми висіву вівса 1,5 млн шт./га у фазі повних сходів відмічали густоту рослин люпину у середньому 115,9 шт./м². Збільшення норми висіву до 2,5 і 3,5 млн шт./га спричиняло зниження рівня показника на 1,9 і 3,2 %, що пояснюється лише пригніченням проростання насіння культур завдяки їх виділенням, так як на цьому етапі ще відсутня інтенсивна конкуренція за ресурси.

У варіантах без добрив густота рослин люпину становила у середньому 116,7 шт./м², за внесення N_{30} кількість рослин була меншою на 2,4 %, за внесення $N_{30}P_{45}K_{45}$ – на 4,7 %. Чіткої залежності впливу передпосівного оброблення насіння обох культур на формування густоти рослин люпину вузьколистого у фазі повних сходів не відмічали.

За даними ряду авторів [4, 5-7], внаслідок зростання вегетативної маси рослин, поширення сфери діяльності кореневої системи у засвоєнні вологи ґрунту, поживних речовин, вони потребують більшої кількості сонячної радіації, вуглекислого газу, тощо. За збільшення маси рослин внутрішньовидова боротьба за сферу виживання посилюється. Тому внаслідок взаємовпливу сусідніх особин відбувається природне випадіння слабших організмів, тобто відбувається самозріджування. Цей процес відбувається як у період проростання насіння – появи сходів, так і від появи повних сходів до повного дозрівання [8].

Збереження рослин люпину вузьколистого до повної стиглості у агроценозі люпину вузьколистого і вівса голозерного значно залежало від норми висіву вівса голозерного і за норми 1,5 млн шт./га становило у середньому 79,6 %. За збільшення норми висіву вівса до 2,5 та 3,5 млн шт./га показник зростав до 83,7

Таблиця 1 - Густина та збереження рослин люпину вузьколистого залежно від удобрення, оброблення насіння та щільності агроценозу, середнє за 2010- 2012 рр.

Оброблення насіння		Норма висіву насіння люпину і вівса, млн шт./га							
Люпину	вівса	1,2/3,5		1,2/2,5		1,2/1,5		1,2/0 (контроль)	
		1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*
Без добрив (контроль)									
-	-	119	77,0	117	82,9	118	83,1	119	95,8
Штам 359а	-	118	76,3	114	81,2	119	80,7	118	97,5
Штам 359а	Агробактерин	113	83,2	116	82,8	118	79,7	-	-
-	Агробактерин	116	84,5	115	81,7	117	78,6	-	-
V,%		2,3	5,2	1,1	1,0	0,7	2,4	0,6	1,2
N ₃₀									
-	-	114	88,6	115	86,1	117	78,6	118	98,3
Штам 359а	-	113	87,6	115	85,2	118	77,1	118	95,8
Штам 359а	Аробактерин	110	81,8	114	83,3	116	80,2	-	-
-	Аробактерин	108	90,7	112	85,7	114	80,7	-	-
V,%		2,5	4,4	1,2	1,5	1,5	2,1	-	1,8
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅									
-	-	112	86,6	113	85,0	115	78,3	116	95,7
Штам 359а	-	110	87,3	112	82,1	113	77,9	117	92,3
Штам 359а	Аробактерин	106	92,5	110	84,6	113	77,9	-	-
-	Аробактерин	107	88,8	111	82,9	112	82,1	-	-
V,%		2,5	3,0	1,2	1,6	1,1	2,6	0,6	2,6
Оброблення насіння		Норма висіву насіння люпину і вівса, млн шт./га							
Люпину	вівса	1,2/3,5		1,2/2,5		1,2/1,5		1,2/0 (контроль)	
		1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*
Без добрив (контроль)									
-	-	119	77,0	117	82,9	118	83,1	119	95,8
Штам 359а	-	118	76,3	114	81,2	119	80,7	118	97,5
Штам 359а	Агробактерин	113	83,2	116	82,8	118	79,7	-	-
-	Агробактерин	116	84,5	115	81,7	117	78,6	-	-
V,%		2,3	5,2	1,1	1,0	0,7	2,4	0,6	1,2
N ₃₀									
-	-	114	88,6	115	86,1	117	78,6	118	98,3
Штам 359а	-	113	87,6	115	85,2	118	77,1	118	95,8
Штам 359а	Аробактерин	110	81,8	114	83,3	116	80,2	-	-
-	Аробактерин	108	90,7	112	85,7	114	80,7	-	-
V,%		2,5	4,4	1,2	1,5	1,5	2,1	-	1,8
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅									
-	-	112	86,6	113	85,0	115	78,3	116	95,7
Штам 359а	-	110	87,3	112	82,1	113	77,9	117	92,3
Штам 359а	Аробактерин	106	92,5	110	84,6	113	77,9	-	-
-	Аробактерин	107	88,8	111	82,9	112	82,1	-	-
V,%		2,5	3,0	1,2	1,6	1,1	2,6	0,6	2,6

Примітка. 1*- кількість рослин у фазі повних сходів, шт./м²;
2*- збереження рослин до фази повної стиглості, %

та 85,4 %. Це явище можна пояснити тим, що збільшення особин злакового компонента не сприяло їх розвитку, тому самозрідження останніх було вище.

Аналогічну закономірність відмічали за внесення мінеральних добрив. У варіантах без добрив показник збереження рослин люпину вузьколистого становив у середньому 81,0 %, за внесення N_{30} зростав до 83,8 %, внесення $N_{30}P_{45}K_{45}$ – до 83,9 %.

Передпосівне оброблення насіння обох компонентів не сприяло збереженню рослин люпину вузьколистого до фази повної стиглості.

На густоту рослин вівса голозерного за сумісного вирощування з люпином вузьколистим найбільше впливала норма висіву його насіння. У фазі повних сходів за норми висіву 1,5 млн шт./га густота рослин була мінімальною і становила 134-146 шт./м², за 2,5 і 3,5 млн шт./га – 224-243 та 301-326 шт./м². Внесення N_{30} та $N_{30}P_{45}K_{45}$ спричиняло незначне зменшення кількості рослин – на 0,6 та 2,8 % відповідно.

До фази повної стиглості збереження рослин вівса голозерного за норми висіву 1,5 млн шт./га становило у середньому 88,1 %, за норми 2,5 млн шт./га показник зростав до 91,9 %, що пояснюється погіршенням умов для росту і розвитку лише рослин люпину вузьколистого, а за 3,5 млн шт./га значно погіршувались умови для обох компонентів агроценозу, тому показник збереження рослин знижувався у середньому до 74,3 %.

Реакцію компонентів сумішки на удобрення, норму висіву на передпосівне оброблення насіння чіткіше видно за аналізу агроценозу вцілому. У фазі повних сходів густота рослин агроценозу становила 251 - 445 шт./м² залежно від елементів технології вирощування, взятих для дослідження. За ущільнення посіву люпину вузьколистого нормою висіву вівса голозерного 1,5 млн шт./га у фазі повних сходів формувалася густота рослин від 251 до 262 шт./м². За збільшення норми висіву насіння вівса до 2,5 та 3,5 млн шт./га густота рослин в агроценозі зростала відповідно до 335-360 і 407-445 шт./м². У контрольних варіантах густота рослин люпину вузьколистого становила 116-119 шт./м², вівса голозерного – 358-430 шт./м².

За норми висіву вівса голозерного 1,5 млн шт./га у фазі повних сходів у варіантах внесення N_{30} та $N_{30}P_{45}K_{45}$ відмічали незначне збільшення кількості рослин – відповідно на 1,2 та 0,8 %. Ущільнення агроценозу нормою 2,5 та 3,5 млн шт./га спричиняло зменшення кількості рослин відповідно на 1,6 і 3,3 % та 1,7 і 3,8 %.

Передпосівне оброблення насіння компонентів зменшувало густоту рослин в агроценозі на 1,79-2,71 % залежно від норми висіву та удобрення.

Збереження рослин люпину вузьколистого до фази повної стиглості становило від 92,3 до 98,3 %, вівса голозерного – від 81,9 до 95,9 %.

В агроценозі люпину вузьколистого та вівса голозерного густота рослин у фазі повної стиглості залежала від щільності посіву і становила від 201 до 347 шт./м². За норми висіву насіння вівса голозерного 1,5 млн шт./га залежно від варіанту удобрення та оброблення насіння збереження рослин становило від 77,9 до 88,2 %, за 2,5 млн шт./га – від 87,3 до 91,4 %, за 3,5 млн шт./га – знижувалося до 72,5-79,5 %.

Чіткої залежності збереження кількості рослин в агроценозі від варіантів удобрення та оброблення насіння не відмічали.

Як вважають Прохоров В. Н. та інші [9], крім щільності рослин в агрофітоценозі, рівень урожайності зернобобових культур залежить також від кількості бобів на рослині та зерен у бобі, а також маси 1000 зерен.

За сумісного вирощування люпину вузьколистого з вівсом голозерним відставання в темпах лінійного росту бобового компонента від злакового приводить до пригнічення процесу формування бічних пагонів у результаті затінення, зменшення кількості квіткових вузлів на центральній китиці [10]. Крім того, з початком цвітіння квіток центральної китиці у рослин люпину припиняється ріст міжвузлів у довжину. Неодночасність розвитку і редукції основних структурних елементів врожаю створює можливість для компенсації втрат компонентами агроценозу [11, 12]. Закладення певного елемента структури врожаю в меншій кількості за сприятливих умов для компонента може бути в подальшому компенсовано меншою його редукцією, або зростанням рівня показника [13].

Особливо чітко компенсаторну дію за вирощування люпину вузьколистого і вівса голозерного спостерігали на такому показнику елементів структури врожаю, як маса 1000 зерен люпину вузьколистого (табл. 2). В одновидовому посіві люпину вузьколистого у середньому за роки досліджень вона формувалась на рівні 100,5-113,3 г. Варіанти удобрення, що досліджувались, та оброблення насіння не сприяли зростанню рівня даного показника. За вирощування зі злаковим компонентом боби, а як результат і зерно формувалися у центральній китиці, тому маса 1000 зерен люпину вузьколистого значно перевищувала показники у контролі. За норми висіву вівса голозерного 1,5 млн шт./га маса 1000 зерен люпину вузьколистого у варіантах без добрив становила у середньому 136,7 г.

За внесення N₃₀ і N₃₀P₄₅K₄₅ вона знижувалась незначно – у середньому до 135,8 і 134,7 г. За збільшення норми висіву вівса голозерного до 2,5 млн шт./га відмічали іншу закономірність – внесення N₃₀ і N₃₀P₄₅K₄₅ сприяло формуванню зерна з більшою масою у середньому на 20,6 і 29,6 г, порівняно з варіантами без добрив, де середній показник становив 136,7 г. За норми висіву вівса голозерного 3,5 млн шт./га маса 1000 зерен у варіантах без добрив зменшувалась, порівняно з нормою 2,5 млн шт./га

до 131,9 г. за внесення N_{30} і $N_{30}P_{45}K_{45}$ показник зростав на 14,3 і 30,3 г.

Таблиця 2 - Маса 1000 зерен люпину вузьколистого залежно від варіанта технології вирощування, середнє за 2010-2012 рр., г

Оброблення насіння		Норма висіву насіння люпину вузьколистого/вівса голозерного, млн шт./га			
Люпину	вівса	1,2/3,5	1,2/2,5	1,2/1,5	1,2/0 (контроль)
Без добрив (контроль)					
-	-	124,0	134,6	129,2	113,3
Штам 359а	-	126,2	134,6	135,0	100,5
Штам 359а	Агробактерин	136,2	139,2	136,5	-
-	Агробактерин	141,3	138,4	146,2	-
V,%		6,2	1,8	5,2	8,5
N_{30}					
-	-	125,4	129,7	126,0	104,8
Штам 359а	-	134,5	167,9	130,6	100,9
Штам 359а	Агробактерин	161,6	169,6	141,4	-
-	Агробактерин	163,4	162,1	145,1	-
V,%		13,1	11,9	6,6	2,7
$N_{30}P_{45}K_{45}$					
-	-	135,3	154,5	131,9	105,2
Штам 359а	-	157,8	159,3	127,8	103,4
Штам 359а	Агробактерин	179,3	175,2	142,1	-
-	Агробактерин	176,4	176,2	136,8	-
V,%		12,5	6,6	4,6	1,2

У середньому по досліді норма висіву 1,5 млн шт./га забезпечила формування маси 1000 зерен 135,7 г, 2,5 млн шт./га – 153,4 г, 3,5 млн шт./га – 146,8 г. У варіантах без добрив даний показник становив 135,1 г, за внесення N_{30} він зростав до 135,3 г, $N_{30}P_{45}K_{45}$ – до 154,4 г. Передпосівне оброблення насіння лише люпину вузьколистого забезпечило зростання показника на 9,3 г за його рівня у варіантах без оброблення 132,2 г. Оброблення насіння обох компонентів сприяло зростанню показника на 21,2 г, лише насіння вівса голозерного – на 21,8 г, порівняно з варіантами без оброблення. У середньому за роки досліджень найбільша маса 1000 зерен люпину вузьколистого (179,3 г) формувалася у варіанті, який включав внесення $N_{30}P_{45}K_{45}$, норму висіву вівса голозерного 3,5 млн шт./га та передпосівне оброблення насіння обох компонентів.

Висновки. За сумісного вирощування люпину вузьколистого з вівсом голозерним упродовж періоду вегетації компонентів між ними існує конкуренція, яка проявляється у зменшенні щільності посіву, формуванні меншої кількості генеративних органів. Неодночасність розвитку і редукції основних структурних елементів врожаю створює можливість для компенсації втрат

компонентами агроценозу, про що свідчить маса 1000 зерен люпину вузьколистого.

1. Бондаренко В.И., Повзик М.М. Влагодобеспеченность и продуктивность озимой пшеницы в зависимости от норм высева при разных сроках посева. Сборник научных трудов ВАСХНИЛ «Нормы высева, способы посева и площади питания сельскохозяйственных культур». Москва: Колос, 1971. С. 13-21.

2. Vandermeer J.H. Maximizing crop yield in alley crops. *Agrofotorestry Systems*, 1998. Vol. 40. P. 199-206.

3. Darwinkel A. Patterns of tillering and grain production of winter wheat at a wide range of plant densities. *Netherl. J. Agric. Sci.* 1978. Vol. 26. № 4. P. 383-398.

4. Гиммельфарб А. А., Гинзбург Л. Р., Полуэктов Р. А., Пых Ю. А., Ратнер В. А. Динамическая теория биологических популяций / под редакцией Р.А. Полуэктова. М.: Наука, 1974. 456 с.

5. Раменский Л.Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л.: Наука, 1971. 334 с.

6. Ульрих Н. Густота насаждений, площадь питания и урожай. *Вести сельскохозяйственной науки*. 1971. № 9. С. 101-111.

7. Grenčík M. Rezervy pri Zvyšovaní urod pšenice. *Uroda*. 1985. V. 33. № 5. P. 197-198.

8. Donald C.M. Competition among crop and pasture plants. *Advances in Agronomy*. 1963. Vol. 15. P. 1-118.

9. Прохоров В.Н., Ламан Н.А., Тимофеева И.В. Оценка комплексности культур – компонентов смешанных агрофитоценозов на ранних этапах органогенеза. Материалы XIV Международного симпозиума «Нетрадиционное растение-водство. Экология. Эниология и здоровье». Симферополь, 2005. С. 170-171.

10. Захаренко А.В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия. Москва: Издательство МСХА, 2000. 468 с.

11. Прохоров В. Н., Ламан Н. А. Особенности продукционных процессов в смешанных озимых пшенично-виковых посевах в зависимости от их пространственной структуры и солотношения компонентов. *Весці Нацьянальнай Акадэміі навук. Серыя біялагічных навук*. 2002. № 2. С. 11-19.

12. Прохоров В.Н., Ламан Н.А. Смешанные посевы как альтернативный, экологически безопасный способ ведения растениеводства. Материалы международной научной конференции «Биологические ресурсы и устойчивое развитие». Пуццино, 2001. С. 184.

13. Петр И., Черны В., Грушка Л. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1984. 367 с.

1. Bondarenko V. I. & Povzik M. M. (1971). *Vlagoobespechennost i produktivnost ozimoi pshenitcy v zavisimosti ot norm vyseva pri raznykh srokhakh poseva. Sbornik nauchnykh trudov VASKhNIL «Normy vyseva, sposoby poseva i ploshchadi pitaniia selskokhoziaistvennykh kultur».* Moskva: Kolos, 13-21.
2. Vandermeer J.H. (1998). *Maximizing crop yield in alley crops. Agrofotorestry Systems, 40, 199-206.*
3. Darwinkel A. (1978). *Patterns of tillering and grain production of winter wheat at a wide range of plant densities. Netherl. J. Agric. Sci, 4, 383-398.*
4. Gimmelfarb A.A., Ginzburg L.R., Poluektov R.A., Pykh Iu.A. & Ratner V.A. (1974). *Dinamicheskaiia teoriia biologicheskikh populiatcii. M.: Nauka.*
5. Ramenskii L.G. (1971). *Izbrannye raboty. Problemy i metody izucheniia rastitelnogo pokrova. L.: Nauka.*
6. Ulrikh N. (1971). *Gustota nasazhdenii, ploshchad pitaniia i urozhai. Vesti selskokhoziaistvennoi nauk, 9, 101-111.*
7. Grencik M.(1985). *Reservy pri Zvysovani urod psenice.Uroda, 33, 5, 197-198.*
8. Donald C.M. (1963). *Competition among crop and pasture plants. Advances in Agronomy, 15, 1-118.*
9. Prokhorov V.N., Laman N.A. & Timofeeva I.V. (2005). *Otценка komplementarnosti kultur – komponentov smeshannykh agrofitotcenofov na rannikh etapakh organogeneza. Materialy KhIV Mezhdunarodnogo simpoziuma «Netraditcionnoe rastenievodstvo. Ekologiiia. Eniologiiia i zdorove». Simferopol, 170-171.*
10. Zakharenko A. V. (2000). *Teoreticheskie osnovy upravleniia sornym komponentom agrofitotcenoza v sistemakh zemledeliia. Moskva: Izdatelstvo MSKhA.*
11. Prokhorov V.N. & Laman N.A. (2002). *Osobennosti produktionnykh protsessov v smeshannykh ozimikh pshenichno-vikovykh posivakh v zavisimosti ot ikh prostranstvennoi struktury i solotnosheniia komponentov. Vestci Natcyianalnoi Akademii navuk. Seryia biialagichnykh navuk, 2, 11-19.*
12. Prokhorov V.N.& Laman N.A. (2001). *Smeshannyye posevy kak alternativnyi, ekologicheski bezopasnyi sposob vedeniia rastenievodstva. Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Biologicheskie resursy i ustoichivoe razvitie». Pushchino.*
13. Petr I., Cherny V. & Grushka L. (1984). *Formirovanie urozhaev osnovnykh selskokhoziaistvennykh kultur. M.: Kolos.*

У формуванні продуктивності культур важливе значення належить густоті продуктивного стеблостю, яка визначається щільністю рослин, а для зернових культур – ще і продуктивним куцінням. Рослини на площі необхідно розміщувати таким чином, щоб їх взаємний негативний вплив звести до мінімуму.

За сумісного вирощування різних видів, зокрема зернобобового і злакового компонентів, неодноразовість розвитку і редуції

основних структурних елементів врожаю сприяє запуску компенсаторних механізмів у агрофітоценозі.

У науковій літературі відсутні дані, які б свідчили про процеси, що відбуваються в агрофітоценозі люпину вузьколистого з вівсом голозерним упродовж періоду їх росту, розвитку та формування ними врожаю залежно від норми висіву компонентів, удобрення та передпосівного оброблення насіння штамами азотфіксувальних бактерій, що обумовило необхідність проведення таких досліджень. Для агрофітоценозу люпину вузьколистого зі злаковим компонентом це питання було принциповим, тому що ми ущільнювали злаковим компонентом посів люпину вузьколистого з повноцінною нормою висіву (1,2 млн шт./га).

Метою роботи було вивчення особливостей росту та розвитку рослин у процесі формування продуктивності компонентами та розробка технології вирощування люпину вузьколистого з вівсом голозерним з метою отримання врожаю зерна високої якості. **Методи досліджень:** польовий і лабораторний.

Отримані результати свідчать про особливості росту та розвитку рослин люпину вузьколистого й вівса голозерного за сумісного вирощування у процесі формування продуктивності компонентами. Показано результати зміни щільності посіву за сумісного вирощування компонентів від фази повних сходів до повної стиглості, а також кожного компонента в одновидовому посіві. Доведено, що неодноразовість розвитку і редуцції основних структурних елементів врожаю створює можливість для компенсації втрат компонентами агроценозу.

За сумісного вирощування люпину вузьколистого з вівсом голозерним упродовж періоду вегетації компонентів між ними існує конкуренція, яка проявляється у зменшенні щільності посіву, формуванні меншої кількості генеративних органів. Неодноразовість розвитку і редуцції основних структурних елементів врожаю створює можливість для компенсації втрат компонентами агроценозу, про що свідчить маса 1000 зерен люпину вузьколистого.

Ключові слова: люпин вузьколистий, маса зерна, норма висіву насіння, овес голозерний, редуцція, сумісні посіви, удобрення, щільність посіву.

При формировании производительности культур важное значение принадлежит количеству производительного стеблестоя, который определяется плотностью растений, а для зерновых культур – еще и продуктивным куцением. Растения на площади необходимо размещать таким образом, чтобы их взаимное негативное влияние свести к минимуму. При совместном выращивании разных видов, в частности зернобобового и злакового компонентов, неодновременность развития и редуцции основных структурных элементов

урожая способствует запуску компенсаторных механизмов в агрофитоценозе.

В научной литературе отсутствуют данные, свидетельствующие о процессах, которые происходят в агрофитоценозе люпина узколистого с овсом голозерным на протяжении периода их роста, развития и формирования или урожая в зависимости от нормы высева компонентов, удобрения и предпосевной обработки семян штаммами азотфиксирующих бактерий, что обусловило необходимость проведения таких исследований. Для агрофитоценоза люпина узколистого со злаковым компонентом этот вопрос был принципиальным, потому что мы уплотнили злаковым компонентом посев люпина узколистого с полноценной нормой высева (1,2 млн шт./га).

Целью работы было изучение особенностей роста и развития растений в процессе формирования производительности компонентами и разработка технологии выращивания люпина узколистого с овсом голозерным с целью получения урожая зерна высокого качества. **Методы исследований:** полевой и лабораторный.

Полученные результаты свидетельствуют об особенностях роста и развития растений люпина узколистого и овса голозерного при совместном выращивании в процессе формирования производительности компонентами. Показаны результаты изменения плотности посева при совместном выращивании компонентов от фазы полных всходов к полной спелости, а также каждого компонента в одновидовом посеве. Доказано, что одновременность развития и редукции основных структурных элементов урожая создает возможность для компенсации потерь компонентами агроценоза.

При совместном выращивании люпина узколистого с овсом голозерным на протяжении периода вегетации компонентов между ними существует конкуренция, которая проявляется в уменьшении плотности посева, формировании меньшего количества генеративных органов. Неодновременность развития и редукции основных структурных элементов урожая создает возможность для компенсации потерь компонентами агроценоза, о чем свидетельствует масса 1000 зерен люпина узколистого.

Ключевые слова: люпин узколистный, масса зерна, норма высева семян, овес голозерный, плотность посева, редукция, совместные посева, удобрение.

When forming the productivity of crops, an important value belongs to the number of productive stems, which is determined by the density of plants, for cereals are productive tillering. Plants on the area should be placed in such a way that their mutual negative influence is minimized. In the joint cultivation of different species, in

particular leguminous and cereal components, the non-simultaneity development and reduction of the basic structural elements of the crop promotes the launch of compensatory mechanisms in agrophytocenosis.

There are no data in the scientific literature that testify to the processes that occur in the agrophytocoenosis of a narrow-leaved lupine with oats, during a period of their growth, development and the formation of a crop depending on the norm of sowing components, fertilizing and presowing seed treatment with strains of nitrogen-fixing bacteria, which led to the need for such studies. For the agrophytocenosis of narrow-leaved lupine with a cereal component, this question was principled, because we compacted the cereal component by sowing lupine with narrow-leaved larvae with a full-scale sowing rate (1.2 million pcs / ha).

The purpose of the study is to study the features of plant growth and development in the process of forming productivity by components and the development of technology for growing lupine narrow-leaved with oats, to obtain a high quality grain crop.

Methods of research: field and laboratory.

The obtained results testify to the peculiarities of growth and development of plants of lupine narrow-leaved and oats of holeriferous plants under joint cultivation in the process of forming productivity components. The results of changes in the density of sowing are shown in the joint cultivation of components from the phase of full shoots to full ripeness, as well as each component in a single-species crop. It is proved that the non-simultaneity of the development and reduction of the main structural elements of the crop creates an opportunity for compensation of losses by the components of agrocenosis.

With the joint cultivation of lupine, narrow-leaved with oats, holowise during the growing season of components between them, there is competition, which is manifested in a decrease in the density of sowing, the formation of a smaller number of generative organs.

The non-simultaneous development and reduction of the main structural elements of the crop makes it possible to compensate for losses by the components of the agrocenosis, as evidenced by the mass of 1000 grains of narrow-leaved lupine.

Key words: narrow-leaved lupine, grain weight, seed sowing norm, ozone-holed, seeding density, reduction, joint crops, fertilizer

Рецензенти:

Грищенко Р.Є. – канд. с.-г. наук

Мойсейченко Н.В. – канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 30.04.2018 р.

УДК 632:937.12:633.511

В.Ф. Дрозда, доктор сільськогосподарських наук

О.І. Загайко, аспірант

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ЗАХИСТ НАСАДЖЕНЬ ТОМАТІВ ВІД ЛУСКОКРИЛИХ ФІТОФАГІВ У ОРГАНІЧНОМУ ОВОЧІВНИЦТВІ

Вступ. Експертний аналіз стану галузі в Європі та Україні показав, що існують фрагментарні дослідження, які стосуються технологій отримання овочевої продукції в системах органічного рослинництва. В літературних джерелах обговорюються проблеми використання традиційних, давно відомих в науці і практиці, прийомів: агротехнічного, механічного та профілактичного характеру. Вони передбачають ручне прополювання, збір та знищення різноманітних стадій шкідливих комах та кліщів, а також локальне застосування витяжок, настоянок та відварів рослин, що характеризуються інсектицидною дією [5,9,15,17,19]. Висвітлюються ідеї про доцільність використання мікробіологічних препаратів на основі ентомопатогенних бактерій, вірусів та грибів. Досить широко використовувалися мікробіологічні препарати переважно бактеріальної етіології. Їх ефективність ніяким чином не поступалась хімічним інсектицидам. Крім того, їх застосування супроводжувалось збереження усього комплексу природних популяцій зоофагів. Причини політичного, економічного та соціального характеру стали наслідком того, що більшість мікробіологічних препаратів не використовується в Україні де не було власної індустрії з їх напрацюванням. Натомість, значно розширилось використання в технологіях захисту агроценозів, у тому числі і овочевих культур, промислових партій трихограми. Паразитичний перетинчастокрилий ентомофаг ефективно уражує переважну більшість яєць лускокрилих фітофагів [21,23, 24].

Відомі також технології масового лабораторного розведення та розселення в агроценози ектопаразита габробракона (*Habrobracon hebetor* Say.). Вид, який характеризується вираженою руховою активністю та пошуковою здатністю гусениць старших віків лускокрилих фітофагів.

Критична оцінка існуючих технологій захисту овочевих культур у ретроспективі за останні 20 років показала цілковите домінування хімічних прийомів захисту з використанням більш ніж 20-ти високотоксичних препаратів. Їх застосування, окрім очевидного позитивного результату, супроводжується і суттєвими негативними наслідками, що пов'язані з накопиченням токсичних речовин, високим рівнем смертності ентомофагів та акарифагів, появою резистентних популяцій фітофагів [8, 15].

У підвищенні валового урожаю томатів велике значення має захист їх від фітофагів та фітопатогенів [9,12]. Томати пошкоджуються багатьма видами лускокрилих членистоногих. Найбільш небезпечні ті види, які живляться репродуктивними органами та плодами томатів. Зокрема, в останні роки спостерігається стабільне підвищення чисельності листогризучих совок – помідорна (карадрина) (*Spodoptera exigua* Hb.), совка-гама (*Autographa gamma* L.), капустияна (*Mamestra brassicae* L.), городня (*Laconobia oleracea* L.), бавовникова (*Helicoverpa armigera* Hb.), а також підгризаючих – озима (*Agrotis segetum* Schiff.), болотна (*Hydraecia micacea* Esp.), оклична (*Agrotis exclamationis* L.) совки. Спорадично, в осередках спостерігалось поширення лучного метелика (*Loxostege sticticalis* L.). Масовому розмноженню цих фітофагів сприяє значна кількість земель, вилучених з обробітку. Це є своєрідні екологічні ніші, де безконтрольно накопичується та розселяється в агроценози фітофаги [10, 22, 25].

Наведена інформація свідчить про значне господарське значення цієї групи фітофагів, а також захисту томатів з використанням біологічних прийомів. Ставилось завдання повністю виключити використання хімічних пестицидів як визначальної умови реалізації органічних технологій.

Матеріали і методи. Лабораторні дослідження проводили на базі Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК. За оптимальних умов розводили та накопичували необхідну кількість біоматеріалу, зокрема, промислових культур трихограми та габробракона. Визначали їх рівень життєздатності та продуктивності. Польові дослідження проводились упродовж 2015 – 2017 рр. у високоспеціалізованому фермерському господарстві Вінницької області, Гайсинського р-ну, с. Кисляк – «Чиста криниця», де вирощувались розсадні томати – сорт «Ліана». Для визначення потенціальної та реальної загрози агроценозу від цієї групи фітофагів проводили збір діапаузуючих гусениць та лялечок з визначенням рівня їх потенційної шкідливості. Агроценоз томатів характеризувався рівним рельєфом та рівномірним освітленням. Попередником томатів були: морква, цибуля, рання та середня капуста. Томати вирощувались в системі краплинного зрошення. Розсада вирощувалась в касетах. Її висаджували у відкритий ґрунт на початку травня, за сприятливих гідротермічних умов. Впродовж вегетації проводили регулярні культивації ґрунту. У фазу цвітіння, з метою збереження вологи та пригнічення розвитку бур'янів, поверхню ґрунту мольчували з використанням соломи.

Упродовж вегетаційного періоду проводили фітосанітарний візуальний та інструментальний моніторинг популяцій листогризучих та підгризаючих совок, а також лучного метелика шляхом експонування в агроценози феромонних пасток з

відповідними диспенсерами. Їх встановлювали з розрахунку одна пастка на 1,0 га. Порогові рівні чисельності листогризучих та підгризаючих совок визначали за допомогою спеціальної шкали економічних порогів. Польові та лабораторні дослідження проводились за загальноприйнятими методиками в галузі ентомології та захисту рослин [1, 2, 7, 13, 14, 16, 18, 20, 22].

Для експериментального обґрунтування прийомів захисту томатів в системі органічного овочівництва формували два дослідні варіанти та контроль. У першому варіанті технологією передбачено використання тільки біологічних засобів. Зокрема, на початку формування бутонів томатів і відразу після цвітіння проводили два прийоми позакореневого підживлення рослин сумішшю органічного добрива Паросток, з інтервалом 8 – 10 днів. Норма витрат добрива становить 13 – 15 кг/га. На початку масової яйцекладки самиць листогризучих та підгризаючих совок на помідорах проводили три прийоми розселення лабораторної культури паразита яєць лускокрилих фітофагів – трихограми виду *Trichogramma evanescens* Westw., з інтервалом 5 – 6 днів. При цьому, в період розвитку першого покоління фітофагів трихограму розселяли по периметру плів на бур'янисті та чагарникові рослини, де самиці совок масово відкладали яйця. Наступне розселення проводили в агроценози томатів. Використовували трихограму виключно першого класу якості. Норми розселення паразита становили 60, 80 та 50 тисяч особин на 1 га.

Після розселення трихограми проводили візуальні спостереження з виявлення перших ознак наявності гусениць совок. При виявленні гусениць другого та старших віків, проводили два прийоми розселення на рослини лабораторної культури паразита гусениць лускокрилих фітофагів габробракона. Інтервал між розселеннями становив 9 – 10 днів. Норми розселення паразита – 750 та 850 особин на 1 га [2,3, 4, 6].

Складовою частиною технології біологічного захисту є прийом, який передбачав посів по периметру поля квітучих нектароносів: фацелія, коріандр, морква та кріп. Посів нектароносів проводився з таким розрахунком, щоб цвітіння їх тривало у весь вегетаційний період томатів. Це – своєрідний консортний комплекс, що забезпечував накопичування та поширення популяцій ентомофагів. Саме ці рослини виступають головним джерелом вуглеводного живлення для імаго ентомофагів.

У другому дослідному варіанті захист томатів від фітофагів здійснювався шляхом використання хімічних інсектицидів, занесених до Державного реєстру України. Зокрема, використовували – препарат - Матч 050 ЕС, к.е., д.р. люфенурон, норма витрати становить 0,4 л/га. Обробка здійснювалась в два прийоми. Також застосовували інсектицидний препарат Золон 35 к.е., д.р. фозало, норма витрат 2,0 л/га в один прийом.

На контрольній ділянці передбачено 30 облікових кущів, на які не проводились будь-які прийоми захисту насаджень томатів. Підсумкову ефективність технологій оцінювали за рівнем паразитування яєць та гусениць фітофагів промисловими та природними популяціями ентомофагів. Оцінювалась також валовий урожай та його якість.

Результати досліджень. Совки – переважно мезофіли, що пристосувались до кліматичних умов усіх зон України. Зокрема, група підгризаючих розмножується масово в Лісостеповій зоні. Листогризучі види більше пристосовані до умов півдня Лісостепу та Степу. Незважаючи на те, що совки – широкі поліфаги, трофічно їх розвиток пов'язаний з певними групами культур та бур'янів. Для відкладення яєць вони віддають перевагу тим чи іншим культурним рослинам та бур'янам [11, 22, 25].

Впродовж останніх трьох років в районі досліджень спостерігалась поступове наростання чисельності совок, особливо листогризучих та осередково лучного метелика. В ході досліджень нами встановлено фенологію та динаміку чисельності совок в агроценозах томатів. На початку вегетації насаджень виявлено такі види бур'янів: дводольні – лобода біла, щиряца та малочаї, однодольні – півняче просо та метлюг. За результатами спостережень встановлено, що найбільша концентрація лускокрилих фітофагів відмічена на лободових бур'янах, де підгризаючі та листогризучі совки отримували повноцінне живлення, що сприяло їх розвитку. Також були виявлені локальні осередки зараження томатів попелицями. Проте, чисельність їх популяцій не перевищувала порогові рівні і на початку літа, завдяки діяльності таких хижаків як сонечко, сирфіді та галиці вони не становили загрози агроценозу.

Упродовж наших досліджень виявлено чотири види листогризучих та два види підгризаючих совок. За рівнем домінування до фонових видів листогризучих совок належали помідорна – 54,7 % та бавовникова – 20,2 %. Спорадично, не перевищуючи порогові рівні, розвивались такі види, як капуста, совка-гама, озима та болотна совки. За тестовими характеристиками ці види становили потенційну небезпеку томатам та реальну загрозу урожаю [10, 22]. Це переконливо ілюструють матеріали таблиці 1.

За результатами досліджень було встановлено, що на перших етапах розвитку гусениць совок спостерігалась чутливість їх до якості корму. Така особливість живлення гусениць першого віку проявлялась у тому, що вони трофічно були пов'язанні виключно з бур'янами. Після переходу гусениць на другий та старші віки розвитку спостерігалась їх міграція у насадження томатів, де гусениці активно живились репродуктивними органами та плодами культурних рослин. Встановлено, що при живленні гусениць змішаним кормом, а саме лободовими бур'янами та насадженнями томатів, життєздатність та репродуктивний

потенціал самиць значно зростає. Зокрема, лабораторними дослідження встановлено, що потенційна плодючість самиць із цієї популяції становила: у помідорної совки – 280 – 1650 яєць/самицю та у бавовникової совки – 420 – 2650 яєць/самицю. За такої плодючості у подальшому спостерігались осередкові спалахи заселення совками агроценозу.

**Таблиця 1 - Структура популяцій совок у насадженнях томатів
Вінницька область, фермерське господарство
«Чиста криниця» 2015 – 2017 рр.**

Домінуючі види совок	Відповідним пороговим рівням, екз./м ²	Рівень домінування, %	Потенційна шкідливість	Плодючість самиць, шт.	Характер живлення гусениць та шкідливість
Листогризучі совки					
Помідорна совка (<i>Spodoptera exigua</i> Hb.)	2,0	54,7	Значна і тривала	280-1650	L ₁ * - бур'яни L ₂ - L ₆ - генеративні органи, плоди
Бавовникова совка (<i>Helicoverpa armigera</i> Hb.)	1,5	20,2	Значна	420-2650	L ₁ - бур'яни пасльонові L ₂ -L ₆ - генеративні органи, плоди
Капустяна совка (<i>Mamestra brassicae</i> L.)	1,0	7,8	Осередкове поширення	550-2650	L ₁ -L ₆ - скелетують листя і з'їдають повністю. Проникають у головки
Совка-гама (<i>Autographa gamma</i> L.)	0,7	3,9	Незначна	450-1500	L ₁ -L ₆ - об'їдають листя
Підгризаючі совки					
Озима совка (<i>Agrotis segetum</i> Sehiff.)	1,0	9,2	Помірна	480-2200	L ₃ -L ₆ - пошкоджують коріння культурних рослин
Болотна совка (<i>Hydraecia micacea</i> Esp.)	0,5	4,2	Незначна	250-500	L ₃ -L ₆ - живляться генеративними органами та плоди

Візуальний моніторинг також показав, що саме ці види становили потенційну загрозу. Зокрема, гусениці другого та старше віків характеризувались значною та тривалою шкідливістю. Вони проникали у плоди, де інтенсивно живилися м'якоттю, в результаті чого значна частина уражаю втрачала товарні якості (рис.1).



Рис. 1. Контрольний варіант. Демонструється процес шкідливості листогризучих совок

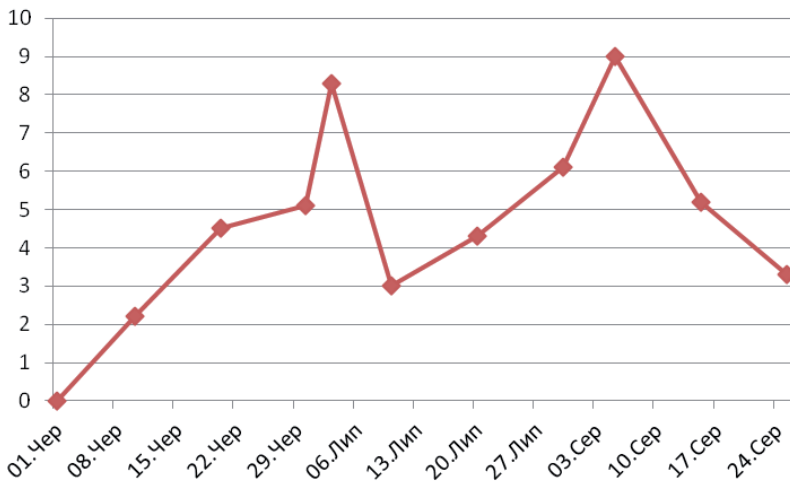


Рис. 2. Динаміка льоту листогризучих та підгризаючих совок у насадженнях томатів

За результатами фітосанітарного моніторингу з використанням феромонних пасток встановлювали динаміку льоту совок (рис. 3). У насадженнях томатів карадрина та бавовникова совки з'являлись у незначних кількостях (1–3 особи на 100 рослин) у I – II декадах червня. У подальшому темпи зростання їх збільшувались. Максимальну чисельність домінуючих видів совок в агроценозах томатів зафіксовано в середині серпня – на початку вересня. У зв'язку з тривалим періодом вегетації томатів розвиток совок спостерігався до перших осінніх заморозків. За даними графіку видно, що відмічалось два піки льоту фітофагів. Один з них був на початку липня, а другий – в середині серпня. Одержані дані свідчать про те, що листогризучі совки за період вегетації формували два покоління.



Рис. 3. Процес моніторингу популяцій совок в агроценозі та яйцекладка самиць помідорної совки

На основі одержаних експериментальних даних зі встановлення динаміки льоту домінуючих видів лускокрилих фітофагів в агроценозі томатів було розроблено систему біологічного захисту з урахуванням норм, строків та кратностей експонування ентомофагів. У таблиці 2 показані результати польових досліджень із визначення технологій ефективності біологічних та хімічних прийомів захисту томатів від комплексу листогризухих та підгризаючих совок, а також супутніх фітофагів. Характерною особливістю агроценозу томатів було те, що вихідна чисельність совок в період весняної реактивації значно перевищувала порогові рівні. Зокрема, в середньому на кожному дослідному варіанті чисельність лялечок після перезимівлі становила приблизно 19 – 24 екз. /5 м². Зимуючі стадії лялечок совок були зосереджені по краям агроценозу, у ґрунті на глибині 10 – 15 см.

За допомогою візуального моніторингу встановлено, що при появі перших дорослих особин, вони активно починали спаровуватись та живитися нектаром квітів. Після чого, через 3 – 4 доби відбувалась яйцекладка самиць. Нами досліджено, що характер яйцекладки бавовникової совки розсіяний, переважно на листі, бутонах та цвіту по 3 – 5 шт. Яйцекладка помідорної совки концентрувалась зісподу листя бур'янів купками по 15 – 156 шт. яєць. Цю особливість совок враховували при розселенні трихограми.

Встановлено, що у першому дослідному варіанті визначальною умовою при розселенні ентомофагів є експонування їх в оптимальні строки. Зокрема, трьохкратне розселення трихограми забезпечувало максимальне паразитування яєць совок на рівні 83,4 %. Аналогічна ситуація спостерігалась при розселенні габробракона. Двократне експонування ектопаразита сприяло паразитуванню гусениць совок на рівні 90,2 %. У результаті

реалізації цих прийомів пошкодження генеративних органів насаджень томатів у цьому варіанті становив лише 3,9 %. Таким чином, використання такого поєднання ентомофагів, забезпечувало контроль чисельності домінуючих совок на різних стадіях їх розвитку.

Таблиця 2 - Ефективність технологій захисту томатів від комплексу лускокрилих фітофагів Вінницька обл., ФГ «Чиста криниця» 2015 – 2017 рр.

Технології захисту томатів	Вихідна чисельність лялечок після перезимівлі, екз./5м ²	Заражено ентомофагами, %		Ефективність технологій, %	Пошкоджено генеративних органів, %	Діапаузувало лялечок, екз./5м ²	Урожай, т/га
		Яєць	Гусениць				
Біологічний захист	19±5	83,4	90,2	92,4	3,9	1,8	48,7
Хімічний захист	24±6	4,7	5,1	93,8	3,2	1,5	50,4
Контроль	20±4	11,6	8,1	-	37,4	32,7	30,2
НІР ₀₅	-	3,1	2,7	3,7	1,2	-	4,8

Використання хімічних препаратів суттєво впливає на обмеження чисельності домінуючих видів совок. Ефективність їх застосування становила 93,8 %. Окрім позитивного результату ця технологія має ряд негативних наслідків. Зокрема, обробка насаджень томатів супроводжувалась загибеллю не тільки лускокрилих фітофагів, але і корисної ентомофауни. За нашими спостереженнями, у дослідному варіанті зараженість яєць та гусениць совок ентомофагами становила лише 4 – 5 %.

На основі наших досліджень встановлено, що підсумкова ефективність біологічного захисту томатів склала 92,4% (табл. 2). При цьому, якщо початкова чисельність лялечок совок після перезимівлі складала 19 екз./5м², то в осінній період на цьому варіанті діапаузувало тільки 1,8 екз./5м². Аналогічні показники на хімічному еталоні склали відповідно 93,8% і 1,5 екз./5м²

Встановлено, що комплексне використання біологічних засобів, зокрема лабораторних культур трихограми, а також габробракона в оптимальні строки, забезпечувало високий рівень паразитування яєць і гусениць совок. Позакореневе підживлення органічним добривом Паросток, проведено на початку формування бутонів томатів і відразу після цвітіння, сприяло індукції імунітету рослин до дії різноманітних стресових

факторів. Зокрема, цей прийом сприяє досить ефективному захисту рослини від фітофторозу, а також частково обмежує шкідливість совок.

Висновки.

1. Проведені у 2015 – 2017 рр. дослідження показали, що у насадженнях томатів виявлено шість видів совок серед яких домінували бавовникова та помідорна совки. Рівень їх домінування становив 54,7 та 20,2 %. Встановлено осередкове поширення лучного метелика, гусениці якого інтенсивно живилися бур'янами без міграції та поширення в агроценоз томатів. Найбільш небезпечним для урожаю була популяція другого покоління совок, гусениці яких інтенсивно пошкоджували генеративні органи томатів.

2. Нектароносні рослини сприяли накопиченню, збереженню та розселенню промислових та природних популяцій ентомофагів, що забезпечувало тривалий процес саморегуляції агроценозу.

3. Прийми позакореневого підживлення рослин органічним добривом індукували стійкість рослин до дії різноманітних стресових факторів біогенного та антропогенного походження.

4. Показано принципову можливість захисту насаджень томатів від комплексу найбільш небезпечних лускокрилих фітофагів в системах органічного овочівництва. Суттєвим при цьому є те, що складові частини цієї технології вітчизняного походження.

5. У ході досліджень запропоновано оригінальну технологію захисту томатів в системі органічного овочівництва. Показана принципова можливість захисту томатів від комплексу листогризух та підгризаючих совок з використанням тільки біологічних засобів. Підсумкова ефективність запропонованої технології становила 92,4 %, проти 93,8 % - у хімічному еталоні.

6. Головною перевагою біологічного захисту є одержання урожаю томатів, який відповідає всім необхідним санітарно-гігієнічним вимогам та може використовуватись в якості дієтичного продукту. Можна стверджувати в даному випадку, що фактично агроценоз томатів функціонує в режимі часткової саморегуляції. При цьому забезпечує збереження комплексу природних популяцій ентомофагів, комах-запилювачів, а також «нейтральних» видів. Популяція листогризух та підгризаючих совок перебувала на допороговому рівні і виконувала переважно трофічну роль для ентомофагів.

7. Впроваджена відповідна технологія біологічного захисту томатів забезпечувала утримування чисельності популяції листогризух та підгризаючих совок на допороговому рівні упродовж тривалого часу. За господарськими та екологічними характеристиками технологія не поступається хімічному еталону з очевидними перевагами за показниками якості урожаю.

1. Богачев А. В. Хищники и паразиты, уничтожающие хлопковую совку / А. В. Богачев // Труды Крымского филиала академии наук СССР. – Симферополь.: Крымиздат. 1951. – С. 31–60.

2. Боголюбова А. С. Габробракон (*Nabrobracon hebetor* Say.) как основной паразит хлопковой совки в Узбекистане и пути повышения его полезной роли / А. С. Боголюбова // Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Ташкент, 1974. – 23 с.

3. Богуш П. П. О задержке отрождения паразита хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Hb. (Noctuidae, Lepidoptera) / П. П. Богуш, К.И. Решетникова // Изв. АН Турудов/ ССР. Сер. биол. наук, 1971. – № 3. – с. 81–82.

4. Богуш П. П. Паразиты хлопковой совки, выведенные в Туркмении / П. П. Богуш // Энтомолог. обозр., 1957. – т. 36, вып. I. – с. 98–107.

5. Боярский А.И. Обоснование биологической защиты томатов от хлопковой совки / Боярский А.И. // Автореф. дисс. канд. биол. наук. Л. – 1982. – 20 с.

6. Джафаров Ш. М. Об эффективности паразита габробракона в борьбе с хлопковой совкой / Ш. М. Джафаров // Материалы научной сессии энтомологов Азербайджана. – Баку: изд. АН Аз ССР, 1965. – С. 70–80.

7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебное пособие / Б. А. Доспехов // М.: [б. и.], 1965. – 424 с.

8. Дрозда В. Ф. Бавовникова совка. Особливості біології, поширення, шкодочинність, контроль чисельності / В. Ф. Дрозда // Захист рослин. – К., 2002, - № 12. – С. 17–18.

9. Дрозда В. Ф. Биологические основы интегрированной системы защиты овощных культур от вредителей и болезней / В. Ф. Дрозда, В. М. Гораль, Н. В. Лаппа // Методические рекомендации, Госагропром Украины. – Киев, 1990. – 111 с.

10. Дрозда В. Ф. Информационная модель прогноза численности и вредоносности озимой совки *Agrotis segetum* Siff. (Lepidoptera, Agrotinae) / В. Ф. Дрозда, М. А. Кочерга // Материалы XI Международного симпозиума «Нетрадиционное растениеводство, энтология, экология и здоровье». – Симферополь, 2002. – С. 82–89.

11. Дрозда В. Ф. Особенности онтогенеза листогрызущих совок (Lepidoptera, Noctuidae) в зоне отчуждения ЧАЭС / В. Ф. Дрозда // Материалы XIII междунар. симпозиума «Нетрадиционное растениеводство, энтология, экология и здоровье», – Симферополь, 2004. – С. 153–155.

12. Дрозда В. Ф. Интегрированная защита томатов от листогрызущих совок / В. Ф. Дрозда, О. И. Загайко // Журнал «Защита и карантин растений». – 2016. – № 12. – С. 28–30 [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28360441>

13. Дрозда В. Ф. Критерії оцінки фізіологічного стану популяції капустяної совки (*Мamestra brassicae* L. – Lepidoptera, Noctuidae)

та капустяного білана (*Pieris brassicae* L. – *Lepidoptera*, *Pieridae*) / В.Ф. Дрозда // *Захист і карантин рослин: Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. – К., 2000. – Вип. 46.- С. 16 – 22.

14. Комарова О.С. Формирование зимующего запаса и диапаузы куколок у хлопковой совки. / О.С. Комарова // *Энт. обозр.*, 1959. – т.38, в.2. – с. 352-360.

15. Лапа О.М. Сучасні технології вирощування і захисту овочевих культур/ О.М. Лапа, В.Ф. Дрозда, А.І. Гоголев // *Видавництво Інституту захисту рослин «Світ»*. – Київ, 2004. – 111с.

16. Мансуров А. К. Состав и значение насекомых, паразитирующих на хлопковой совке/А. К. Мансуров// *В кн.: Экология насекомых Узбекистана и научные основы борьбы с вредными видами*. – Ташкент, 1968. – с. 81-97.

17. Нарзикулов М. Н. Интегрированный метод защиты растений наилучший путь охраны полезных насекомых / М. Н. Нарзикулов // *В кн.: Об охране насекомых*. – Ереван, 1975. – с. 67 – 71.

18. Нарзикулов М. Н. К теории и практике интегрированной системы защиты хлопчатника от вредителей / М.Н. Нарзикулов, Ш.А. Умаров // *Энтомологическое обозрение*, 1975. – Т.54, №1. – С. 3-16.

19. Нарзикулов М.Н. Теоретические основы и практические предпосылки интегрированной борьбы с вредителями хлопчатника/ М. Н. Нарзикулов, Ш. А. Умаров // *В кн.: Основы интегрированной защиты хлопчатника от вредителей и болезней в Средней Азии*. Душанбе, 1977. – с. 8-45.

20. Танский В. И. Биологические основы вредоносности насекомых / В.И. Танский// *ВАСХНИЛ, ВИЗР, М.: Агропромиздат*, 1988. – 180 с.

21. Трибель С. А. Трихограмма против чешуекрылых/ С. А. Трибель // *Сахарная свекла*. – 1981. - № 6. – С. 37 – 38.

22. Трибель С. О. Совки. Найпоширеніші в Україні/ С. О.Трибель, В.П. Федоренко, О.М. Лапа // *Укр. акад. аграр. наук, Ін-т захисту рослин УААН*. - К. : Колобіг, 2004. - 72 с.

23. Тряпицын В. А. Паразиты и хищники вредителей сельскохозяйственных культур / В. А. Тряпицын, В. А. Шапиро, В.А. Шепетильникова // *Л.: Колос*, 1982. – 256 с.

24. Хамраев А. Энтомофаги хлопковой совки/ А. Хамраев, Х. Велназаров // *Хлопководство*, 1983. - №5. – С. 20 – 21.

25. Шек Г.Х. Совки вредители полей/ Г. Х. Шек// *Алма-Ата.: Кайнар*, 1975. – 183 с.

1. Bogachev, A.V. (1951). *Predators and parasites destroying a tomato noctuid moth. Proceedings of the Crimean Branch of the Academy of Sciences of the USSR*, 31– 60.

2. Bogoliubova, A.S. (1974). *Habrobracon hebetor Say. as the main parasite of a tomato noctuid moth in Uzbekistan and ways to enhance its useful role. (The dissertation of the candidate of biological sciences)*.

3. Bogush, P.P., & Reshetnikova, K.I. (1971). *On the delay in the*

emergence of the parasite of a tomato noctuid moth *Helicoverpa armigera* Hb. (Noctuidae, Lepidoptera). *News of Academy of Sciences of SSR. Series of biological sciences*, 3, 81 - 82.

4. Bogush, P.P. (1957). Parasite of a tomato noctuid moth, shown out in Turkmenia. *The Entomological review*, 36 (1), 98 - 107.

5. Boiarskii, A.I. (1982). Substantiation of biological protection of tomatoes from a tomato noctuid moth (The dissertation of the candidate of biological sciences).

6. Dzhaforov, Sh.M. (1965). On the effectiveness of the parasite of *Habrobracon hebetor* Say. in the fight against a tomato noctuid moth. *Materials of scientific session of entomologists of Azerbaijan*, 70 - 80.

7. Dospekhov, B.A. (1965). *Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results): a tutorial*. Moscow: Agropromizdat.

8. Drozda, V.F. (2002). Tomato noctuid moth. Features of biology, distribution, harmfulness, quantity control. *Plant protection*, 12, 17 - 18.

9. Drozda, V.F., Goral, V.M., & Lappa, N. V. (1990). *Biological basis of the integrated system for the protection of vegetable crops from pests and diseases*. Kiev: Gosagroprom of Ukraine.

10. Drozda, V.F. & Kocherga, M.A. (2002). Information model of the forecast of the number and severity of Turnip moth *Agrotis segetum* Siff. (Lepidoptera, Agrotinae). *Materials of the XI International Symposium «Unconventional Plant Growing, Entomology, Ecology and Health»*, 82 - 89.

11. Drozda, V.F. (2004). Peculiarities of ontogenesis of leaf-eating owlet moths (Lepidoptera, Noctuidae) in the zone of alienation of the Chernobyl NPP. *Materials of the XI International Symposium «Unconventional Plant Growing, Entomology, Ecology and Health»*, 153 - 155.

12. Drozda, V.F. & Zagaiko, O.I. (2016). Integrated protection of tomatoes from leaf-eating owlet moths. *The journal «Plant Protection and Quarantine»*, 12, 28 - 30. Retrieved from <http://www.z-i-k-r.ru/>.

13. Drozda, V.F. (2000). Criteria for assessing the physiological state of the populations of the cabbage moth (*Mamestra brassicae* L. - Lepidoptera, Noctuidae) and called cabbage butterfly (*Pieris brassicae* L. - Lepidoptera, Pieridae). *Plant protection and quarantine: Interagency thematic scientific collection*, 46, 16-22.

14. Komarova, O.S. (1959). Formation of wintering stock and diapause of pupae on a tomato noctuid moth. *Entomological Review*, 38 (2), 352-360.

15. Lapa, O.M., Drozda, V.F., & Hoholev, A.I. (2004). *Modern technologies of growing and protecting vegetable crops*. Publishing house of the Institute of plant protection «Svit».

16. Mansurov, A.K. (1968). Composition and significance of insects parasitizing on a tomato noctuid moth. *Ecology of insects of Uzbekistan and scientific bases of struggle with harmful species*(pp. 81-97). Tashkent:FNA.

17. Narzikulov, M.N. (1975). *Integrated method of plant protection is the best way to protect useful insects. On the protection of insects*. Yerevan, 67 - 71.

18. Narzikulov, M.N., & Umarov, Sh.A. (1975). Towards a theory and practice of an integrated cotton protection system against pests. *Entomological Review*, 54 (1), 3-16.

19. Narzikulov, M.N. & Umarov, Sh.A. (1977). Theoretical bases and practical prerequisites for integrated control of cotton pests. *The Fundamentals of Integrated Protection of Cotton from Pests and Diseases in Central Asia*. Dushanbe, 8-45.

20. Tanskii, V.I. (1988). *Biological basis of harmfulness of insects*. Moscow: Agropromizdat.

21. Tribel, S.A. (1981). *Trichogramma against Lepidoptera*. Sugar beet, 6, 37-38.

22. Tribel, S.A., Fedorenko V. P., & Lapa, O.M. (2004). *Owlet moths. The most common in Ukraine*. Kiev: Kolobozh.

23. Triapitsyn, V.A., Triapitsyn, V.A., Shapiro, V.A., & Shchepetilnikova, V.A. (1982). *Parasites and predators of pests of agricultural crops*. L: Kolos.

24. Khamraev, A.& Velnazarov, Kh. (1983). *Tomato noctuid moth entomophages*. Cotton production, 5, 20 – 21.

25. Shek, G.Kh. (1975). *Owlet moths of field pests*. Alma-Ata: Kainar.

Наведено результати трьохрічних (2015 – 2017 рр.) досліджень різних технологій захисту томатів від комплексу лускокрилих фітофагів. Польові та лабораторні дослідження проводились за загальноприйнятими методиками в галузі ентомології та захисту рослин. В результаті фітосанітарного моніторингу виявили два домінуючих види листогризучих совок: помідорна (карадрина) (*Spodoptera eschigra* Hb.) та бавовникова (*Helicoverpa armigera* Hb.). За нашими спостереження, встановлено характер динаміки льоту совок в насадженнях томатів Вінницької області. Виявлено, що листогризучі совки за період вегетації формували два покоління. У ході досліджень запропоновано оригінальну технологію захисту томатів в системі органічного овочівництва. Розроблена авторами технологія включала елементи тільки біологічного походження. Встановлено, що комплексне використання цих елементів, зокрема, лабораторних культур трихограми, а також габробракона в оптимальні строки, забезпечувало високий рівень паразитування яєць – 83,4 % та гусениць совок – 90,2%. Позакореневе підживлення органічним добривом Паросток сприяло індукції імунітету рослин до дії різноманітних стресових факторів. Додатково технологія передбачала висів нектароносних рослин: фацелю, коріандр, моркву та кріп. Ці рослини-консорти забезпечували умови приваблювання, зберігання та накопичення природних популяцій ентомофагів. Впровадження відповідної технології біологічного захисту томатів забезпечувало утримування чисельності популяції листогризучих та підгризаючих совок на допороговому рівні

упродовж тривалого часу. При цьому зберігається комплекс природних популяцій ентомофагів, комах-запилювачів, а також «нейтральних» видів.

Ключові слова: агроценоз томатів, органічне овочівництво, листогризучі та підгризаючі совки, феромоніторинг, лабораторні культури ентомофагів, органічне добриво.

Наведені результати трьохлітніх (2015 - 2017 гг.) досліджень різних технологій захисту томатів від комплексу чешуекрилих фітофагів. Полеві та лабораторні дослідження проводились за загальноприйнятими методами в області ентомології та захисту рослин. В результаті фітосанітарного моніторингу виявили два домінуючі види листогризутих совок: помідорна (карадріна) (*Spodoptera exiguа* Нв.) та хлопкова (*Helicoverpa armigera* Нв.). По нашим спостереженням встановлено характер динаміки летючих совок в насадженнях томатів Вінницької області. Виявлено, що листогризутих совки за період вегетації формували два покоління. В ході досліджень запропоновано оригінальну технологію захисту томатів в системі органічного овочівництва. Розроблена авторами технологія включала елементи тільки біологічного походження. Встановлено, що комплексне використання цих елементів, в частині лабораторних культур трихограмми, а також габробракону в оптимальні терміни, забезпечувало високий рівень паразитування яєць - 83,4% та гусениць совки - 90,2%. Внекорневі підкормки органічним добривом Паросток сприяло індукції імунітету рослин до дії різних стресових факторів. Додатково технологія передбачала посів нектароносних рослин: фацелію, кориандр, моркву та кріп. Ці рослини-консорти створювали умови привлечення, харчування та накоплення природних популяцій ентомофагів. Введення відповідної технології біологічного захисту томатів забезпечувало збереження чисельності популяції листогризутих та підгризутих совок на допороговому рівні протягом тривалого часу. При цьому зберігається комплекс природних популяцій ентомофагів, комах-запилювачів, а також «нейтральних» видів.

Ключевые слова: агроценоз томатов, органическое овощеводство, листогризущие и подгрызающие совки, феромониторинг, лабораторные культуры энтомофагов, органическое удобрение.

In scientific article were shown results of three-year 2015-2017 researches of various technologies of protection of tomatoes from complex of phytophagous of Lepidoptera. Field and laboratory researches were carried out generally accepted methods in the field

*of entomology and plant protection. As a result of phytosanitary monitoring, two dominant species of leaf-eating owlet moths: small mottled willow moth (*Spodoptera ecxigua* Hb.) and tomato noctuid moth (*Helicoverpa armigera* Hb.) were established. According to our observations, the character of the flight dynamics of owlet moths in tomato plants of the Vinnytsia region was determined. It was found that leaf-eating owlet moths in the period of vegetation were formed by two generations. As result of researches, the original technology of protection of tomatoes in the system of organic vegetable growing was запропоновано. Authors technology included only elements of biological origin. It was established that the complex use of these elements, in particular, laboratory cultures of *Trichogramma*, as well as *Habrobracon hebetor* Say, in optimal terms, ensured a high level of parasitization of eggs - 83.4% and caterpillars - 90.2%. Indigenous nutrition with use of organic fertilizers Parostok has contributed to the induction of plant immunity to the effects of various stress factors. In addition, technology foresees the hanging of nectarous plants: phacelia, coriandrum, carrot and dill. Plants-consortia provided attraction, conservation and accumulation of natural populations of entomophagous. The introduction of the appropriate technology of biological protection of tomatoes ensured the maintenance of the population of the leaf-eating and gnawing owlet moths at the pre-threshold level for a long time. At the same time, a complex of natural populations of entomophagous, insect pollinators, and also «neutral» species was persisted.*

Key words: *agrocentos of tomatoes, organic vegetable grass, leaf-eating and biting owlet moths, feromonitoring, laboratory culture of entomophages, organic fertilizers.*

Рецензенти:

Федоренко В.П. – д-р біол. наук

Бондаренко І.В. – канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 09.02.2018 р.

УДК 632.931.1:582.572.7

О.О. Михайленко

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
М. ХАРКІВ**

В.Г. Десенко, О.І. Чабовська

**ХАРКІВСЬКА ФІЛІЯ ДЕРЖАВНОЇ УСТАНОВИ
«ІНСТИТУТ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ»**

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ КУЛЬТИВУВАННЯ РОСЛИН РОДІВ CROCUS, IRIS, GLADIOLUS

РОСЛИННИЦТВО

Вступ. Актуальним завданням сучасності є розширення площ виробництва і асортименту культивованих рослин, які крім декоративних особливостей, володіють ще і потенційною фармакологічною активністю. Забезпечення якості лікарської рослинної сировини є трудомістким внаслідок залежності вмісту БАР від деяких факторів: виду, сорту і стадії вегетації рослини; фізичних властивостей і хімічного стану ґрунту; географічного розташування району вирощування; кліматичних умов; агротехніки вирощування; раціональних методів збору і зберігання сировини, та інших факторів. У зв'язку з цим необхідно впроваджувати керівні принципи ВООЗ з належної виробничої практики культивування і збору (GACP) лікарських рослин, в яких наводиться докладний опис технологій і заходів, необхідних для правильного культивування і збору лікарських рослин, а також реєстрації та документації відповідних даних та інформації під час їх обробки.

Екологічні умови вирощування культивованих рослин (освітленість, вологість, ґрунт і ін.) мають великий вплив на забезпечення накопичення БАР у сировині. Флавоноїдний склад рослини – одна зі сторін метаболізму, особливості якого формуються в процесі онто- і філогенезу, різноманітність яких супроводжується різноманітністю їх функцій [1, 2]. Існує зв'язок між флавоноїдного складом рослини і його еколого-морфологічними ознаками. Встановлено, що зі збільшенням висоти над рівнем моря кількість флавоноїдів зростає [3, 4], швидкість біосинтезу флавоноїдів збільшується при оптимальній освітленості. За результатами різних досліджень для одних рослин підвищенням температури збільшує накопичення флавоноїдів [5, 6], для деяких позитивний вплив на вміст флавоноїдів надає зниження температури [7], наявність опадів [8]. Є відомості про різний характер температурної залежності біосинтезу флавоноїдів на різних етапах розвитку рослин [9].

Ґрунт, як джерело поживних речовин і середовище з певним хімічним складом, вмістом води і мікрофлори, механічною структурою, має важливе значення, що певним чином впливає

на метаболізм рослин. Дані літератури свідчать про те, що найбільший вплив з складових едафічного фактору на накопичення флавоноїдів має забезпеченість рослин елементами мінерального живлення. Виявлено як позитивний, так і негативний вплив підвищеного вмісту фосфору і калію на накопичення флавоноїдів; також встановлено, що дефіцит азоту в ґрунті стимулює накопичення фенольних сполук, в тому числі і флавоноїдів [1, 10].

Встановлена залежність вмісту і складу флавоноїдів та умовами проростання рослин в природі і при інтродукції [11]. Що призводить до висновку, що флавоноїдні сполуки беруть участь в складному ланцюгу реакцій, які обумовлюють пристосування рослинного організму до умов середовища. Крім того, існує закономірна сезонна, вікова, добова динаміка вмісту флавоноїдів [12, 1]. Таким чином, на кількісний та якісний компонентний склад сировини впливають агрохімічні показники ґрунтів, рельєф місцевості, кліматичні умови.

Україна багата на потенційно родючі землі, чорноземні ґрунти з великим вмістом гумусу та мінеральними елементами, що складає основу для сільськогосподарського виробництва. Крім того, для країни характерний помірно - континентальний клімат, що також сприяє вирощуванню рослин. За даними Food Agricultural Organisation (Всесвітньої продовольчої організації при ООН) країни Східної Європи, і крім того Україна, мають значні перспективи розвитку лікарського рослинництва, що підтверджується попитом на внутрішніх ринках, позитивними тенденціями обсягів експорту, вдосконаленням технологій вирощування та бізнесу [13].

Метою роботи було проведення аналізу склад ґрунту, а також порівняння кліматичних показників місцевостей в Україні, де вирощують різні сорти ірисів, глідіолусів та шафрану посівного, рослин родини *Iridaceae*, та визначити оптимальні умови їх культивування.

Методика. Для дослідження агрохімічних показників брали зразки ґрунту з поверхневого шару 0 – 30 см, просували повітрям та аналізували за наступними показниками: значення гумусу (%), рН (водного розчину), P_2O_5 (мг/кг), K_2O (мг/кг), N, легкогідролізуємий (мг/кг). Вміст гумусу та рухомого визначали фотометричними методами відповідно до ДСТУ 4289:2004 та ДСТУ 4115-20002, відповідно. Вміст обмінного калію визначали по Чирікову методом полуменевої фотометрії за ДСТУ 4115-2002; кислотність зразків – інструментальним методом ДСТУ ISO 10390-2001; вміст азоту легкогідролізуємого (мг/кг) по Корнфилду. При аналізі використано прилади: Specol 11, Консепериметр, Ендорф-пламєневий фотометр, Бекман.

Експериментальні випробування проводились у Херсонській, Київській, Харківській обл. (по широті 46 – 50 °N північної

широті та 30 – 33° східної довготи, з різною висотою над рівнем моря) з місць культивування шафрану посівного, сортів ірисів та гладіолусів. Зразки ґрунту заготовляли восени 2017 року, в суху, сонячну погоду.

Зразки ґрунту, де вирощують сорти гібридного садового ірису (*Iris hybrida hort.*) (Standard dwarf bearded (SDB) Стандартні карликові бородаті та Miniature dwarf bearded (MDB) Мініатюрні карликові бородаті) заготовляли з ділянок квітково-декоративних рослин Національного ботанічного саду ім. Н.Н. Гришка НАН України, Київ, Україна та ботанічного саду Національного фармацевтичного університету, м. Харків, Україна. Ґрунти, де культивують гладіолуси також заготовлено з території НБС Гришка. Зразки ґрунту, де масово вирощують шафран посівний (*Crocus sativus*), заготовлено з «Експериментальної ділянки» та основної плантації по вирощуванню у Херсонській області, пгт. Любимівка, Каховського району.

Географічні координати визначені за допомогою пристрою GPS (Prestigio GeoVision 5056). Опис кліматичних умов проводили згідно даних Українського гідрометеорологічного центру [14] та AccuWeather [15].

Результати та обговорення.

Crocus sativus

Зразки ґрунту для дослідницької роботи заготовляли у с. Любимівка Каховського району Херсонської обл. з «Експериментальної ділянки по вирощуванню шафрану відповідно до вимог ГАСР» (далі «ЕД»), а також з основної плантації (3 га), де вирощують шафран (ЧП «Демченко») для продажу. Ґрунт був заготовлено у передпосадковий час, для дослідження його агрохімічних показників, з метою порівняння його складу зі складом ґрунту інших країнами, де вирощують шафран, та встановлення оптимального складу землі для ефективного вирощування рослини.

Смт. Любимівка (висота над рівнем моря 58 м, північна широта 47.39278N; східна довгота 33.71667E) – це невелике селище в Каховському районі з помірно-континентальним, посушливим кліматом у степному півдні України. Середньорічні температури: літня +25,4 °С, зимова – 2,1 °С. Максимальна річна температура +55 °С, мінімальна зимова – 31,5 °С. Тривалість безморозного періоду 179 днів на рік. Середньорічна кількість опадів становить від 320 мм до 400 мм.

Ґрунт. Посадковий матеріал (бульбоцибулини крокусу) саджали у добре розораний піщаний ґрунт, при цьому основний вид ґрунту – чорнозем. Виробництво шафрану проводилось без додавання у ґрунт мінеральних добрив, фумігантів або пестицидів. Результати аналізу «ЕД» показали, що кислотність ґрунту середньолужна (рН 8,52), вміст гумусу низький (1,4%),

забезпеченість азотом дуже низька (72,8 мг/кг). Показники фосфору та калію мають підвищений вміст на ділянці за рахунок того, що попередньо, до посадки бульбоцибулин, у ґрунт вносили перегній.

На відміну від «ЕД», вміст гумусу на основній плантації був значно меншим (0,9%), вміст рухомого фосфору був досить високим (187 мг/кг), але меншим у порівнянні з «ЕД», напевне, за рахунок того, що на плантацію не вносили перегній для додаткового збагачення ґрунту органічними добривами. Ступінь кислотності на плантації був нейтральним (рН 6,5), але для кращого вирощування шафрану потрібні слабко лужні ґрунти [16]. Найкращими ґрунтами для вирощування шафрану є добре очищені глинисто-вапняні та глибокі ґрунти [17], добре підбурені піщано-суглинні ґрунти або глибоководні ґрунти [18, 19]. Шафран також культивується на піщаному ґрунті в Азербайджані [20]. На формування ґрунтового покриву в місцях збору рослинної сировини помітний вплив робить рельєф місцевості. Для вирощування шафрану було обрано оптимальний тип місцевості – рівнинна, добре освітлена.

Клімат. У кінці серпня, коли розпочинають підготовку ґрунту для посадки бульбоцибулин шафрану середньодобова температура у Херсонській області становить 22 – 30 °С, при цьому перепад із нічною температурою складає 5 – 7 °С. Кількість опадів на кінець серпня ще досить низька 5 – 10 мм. Таким чином, відсутність надлишку вологи, сприяє доброму укоренінню бульбоцибулин, і компенсується поливами раз у 15 днів. На початок цвітіння (кінець вересня – початок жовтня) середньодобова температура знижується до +10 °С, а кількість опадів становить 30 мм. Крім того, тривалість сонячного випромінювання на жовтень складає 173 – 175 годин. Шафран продовжує цвітіння до кінця жовтня – першої половини листопада. Середньодобова температура у листопаді становить 4 – 5 °С, а кількість опадів 27 – 35 мм. Таким чином, умови для збору врожаю сприятливі.

Відомо, що основні світові виробники шафрану – це країни Західної Азії і Середземномор'я (від 10 ° в.д. до 80 ° в.д. і 30 ° в.ш. до 50 ° с.ш.), мають холодну зиму і тепле літо, помірну вологість і є найкращими областями для вирощування шафрану. Іспанія, Італія, Греція, Індія, Марокко, Іран і Азербайджан є кращими прикладами. Італія (Сардинія) має висоту над рівнем моря 58 м, на рівні с. Любимівка, середньорічна температура (16 – 20 °С) трохи вище, ніж в Україні (10 – 12 °С), а кількість опадів (Сардинія 300 – 600 мм/рік, Україна 350 – 450 мм/рік) приблизно однакові. Шафран віддає перевагу прямим сонячним променям. Найкращими кліматичними умовами для високих врожаїв є опади осінню, тепле літо та м'які зими [16].

Таким чином, шафран є однією з найцікавіших альтернативних нових культур, особливо для країн Середземномор'я, де жаркий,

сухий літній клімат, зима м'яка, але перемінна, сніговий покрив малий або відсутній, а осінь починається у жовтні, триває до грудня та супроводжується достатньою кількістю опадів. Україна відповідає наведеним умовам.

Iris hybrida

Бородаті іриси є дуже цінними з точки зору ландшафтного оформлення завдяки своїм високим декоративним якостям. Тому було виведено понад 40 тисяч сортів ірисів, серед яких 8 тисяч – бородаті іриси [21]. Інтродукція ірисів є перспективним напрямком не тільки з точки зору фітодизайну, а й фітохімії, так як іриси з давніх часів знайшли застосування в народній медицині. Іриси накопичують різні вторинні метаболіти: флавоноїди, ізофлавоноїди і їх глікозиди, бензохінони, трітерпеноїди, стильбени; виявляють протизапальну, антиоксидатну, протитуберкульозне, діуретичну та ін. дію [22].

В Україні іриси зростають як у дикій природі, так і у ботанічних садах, заповідниках, приватних колекціях і по клумбам у містах. Іриси нашої країни є мезофітами, види досить екологічно пластичні, непримхливі до умов існування, успішно розмножуються за допомогою насіння та вегетативно, відносно стійкі до шкідників та хвороб, що робить ці рослини перспективними для введення в культуру.

За результатами попередніх досліджень складу жирних кислот кореневищ та листя *Iris sibirica*, *Iris hungarica*, *Iris pseudacorus* та інших видів та сортів було встановлено, що вміст ненасичених жирних кислот переважає вміст насичених кислот у листі ірисів, на відміну від кореневищ, що обумовлює більш високе значення індексу подвійних зв'язків і коефіцієнта ненасиченості, що свідчить про відносну холодостійкості рослини. За результатами дослідження науково обґрунтували, що надземна частина ірисів адаптується до погодних умов за рахунок підвищеного утримання поліненасичених жирних кислот [23].

Для визначення умов вирощування ірисів в Україні ми взяли за основу культивування ірисів у Ботанічних садах ім. Гришка (Київ) та НФаУ (Харків).

Ґрунти. З таблиці 1 видно, що ґрунти з Києва та Харкова, де культивують іриси, мають ряд схожих ознак. Вміст рухомого фосфору та обмінного калію в обох зразках дуже високий, значення становлять 406 та 435 мг/кг для фосфору та 284 та 235 мг/кг для калію. Кислотність ґрунтів різна: слабокисла для ґрунту з Києва та нейтральна – для зразка з Харкова. Аналіз ґрунту з Києва показав дуже високий вміст гумусу (5,3%) у порівнянні з Харковом (1,5%), де вміст органічних речовин занадто низький. Вміст азоту у зразках низький.

Слід звернути увагу на додаткове внесення нітратних добрив в середині квітня, на початку формування надземної частини у ірисів. Через низьку температуру ґрунту процеси мінералізації

в цей час протікають повільно, що призводить до низької концентрації в ґрунті доступного азоту. На піщаних ґрунтах і колишніх торфовищах в цей період доцільно внесення калійних добрив, що забезпечує краще засвоєння ірисами азоту. За даними літератури оптимальними для вирощування ірисів всіх видів є пухкі ґрунти з нейтральним або слабкокислим середовищем (рН 6 – 6,5), а також можливо застосовувати дренажні системи з гравію або грубозернистого піску.

Клімат. Оптимальна температура для вирощування ірисів складає 15 – 17 °С. Ірис витримує температуру не більше 20 °С та не нижче 0 °С при вирощуванні у відкритому ґрунті. Дослідження ритму сезонного зростання і розвитку *Iris hybrida* показало, що вегетація рослин починається при температурі 5 °С, бутонізація – при температурі понад 6 °С. Цвітіння бородатих ірисів відбувається при температурі понад 10 °С, що варіюється в залежності від сорту (12,5 – 19 °С). Відзначено, що висока температура повітря (понад 25 °С) і недостатнє зрошення сприяє більш швидкому зростанню і розвитку генеративних органів рослин. Взимку іриси знаходяться в стані відносного спокою [24, 25].

Що стосується клімату для Києва, Харкова та України в цілому, характерним є помірно континентальний клімат, із м'якою зимою і теплим літом. Середньомісячні температури для Києва на 2 – 3 °С нижчі ніж у Харкові. Середньорічна кількість опадів для Харкова становить 500 – 515 мм, що дещо менше, ніж у центрі країни. Але, як відомо, іриси витримують коливання температури від 5 до 20 °С та надмірне зволоження чи тимчасове пересушування, бо є мезофітами, ксеромезофітами.

Gladiolus hybrida

Сорти гладіолусів є більш примхливими при вирощуванні на відміну від ірисів. Гладіолуси потребують складного періоду підготовки бульбоцибулин перед висадкою, періодичного внесення мінеральних добрив, але дані труднощі компенсуються декоративними властивостями рослини.

Аналіз зразків ґрунту, з місця вирощування гладіолусів, показав низький вміст гумусу (1,7%), нейтральний ступінь кислотності (6,15%), занадто високий вміст фосфору (336 мг/кг), підвищений вміст калію (85,9 мг/кг), а також дуже низький вміст азоту (54,6 мг/кг). Як і для ірисів, у початковій фазі росту гладіолусів особливо потребують азот, який сприяє утворенню білкових речовин, а його нестача призводить до затримки росту і слабого цвітіння.

Кращими ґрунтами для культивування гладіолусів є чорноземні, легкі суглинисті і супіщані із слабкокислою реакцією середовища – рН 5,5 – 6,5. Важкі глинисті ґрунти, торф'яні і чисто піщані, які переважно представлені на садових ділянках, вимагають поліпшення. В торф додають у пісок, в піщану ґрунт – торф, в глинистий – пісок і торф [26].

Для утворення кореневої системи гладіолусам необхідні низькі позитивні температури (10 – 15 °С), активний ріст пагонів відбувається при 20 – 25 °С. Однак, для того, щоб бульбоцибулини добре розвивалися, необхідно попереднє зберігання їх при температурах близько 3 – 9 °С. У цей період коренева система ще не формується, тому низькі температури не можуть затримати розвиток рослини [27]. Аналіз кліматичних умов вирощування гладіолусів в Україні аналогічно вирощуванню ірисів.

Таблиця 1 - Агрохімічні показники ґрунтових зразків, у залежності від місця зростання шафрану, ірису та гладіолусу

Population	ШАФРАН	ШАФРАН	ГЛАДІОЛУС	ІРИС	ІРИС
Місце зростання	«Експериментальна ділянка», Херсонська обл.	смт. Любимівка, Херсонська обл.	НВС ім. Н.Н. Гришка НАН України, Київ	НВС ім. Н.Н. Гришка НАН України, Київ	БС Національного фермацевтичного університету, Харків
Широта	47°23'34" N	46°47'48.9" N	50°27'16" N	50°27'16" N	49°58'50" N
Довгота	33°43'00" E	33°35'04.6" E	30°31'25" E	30°31'25" E	36°15'09" E
Висота над рівнем моря, м	58	58	187	187	122
Середньорічна температура t, °С	10,5	10,5	8,4	8,4	8,8
Середньорічна кількість опадів, мм	435	435	621	621	515
Відносна вологість, %	58	58	74	74	73
Потужність сонячного випромінювання, кВт/м ² /день	3,26	3,26	3,10	3,10	3,9
	Характеристики ґрунту:				
pH водн.	8,52	6,5	6,15	5,65	6,70
P ₂ O ₅ , мг/кг	847,0	187,0	336,0	406,0	435,15
K ₂ O, мг/кг	132,0	236,6	85,9	248,2	235,12
N, мг/кг	72,8	42,0	54,6	103,6	98,7
Вміст гумусу, %	1,4	0,9	1,7	5,3	1,5

Таблиця 2 - Основні екологічні показники при вирощуванні культивованих рослин родини Ірисові

Вибір лікарської/ декоративної рослини	<i>Crocus sativus</i> L.	<i>Iris hybrida</i>	<i>Gladiolus hybrida</i>
Посадковий матеріал	Булбоцибулини (БЦ)	Кореневища	Булбоцибулини (БЦ)
Підготовка посадкового матеріалу	За 3 (три) дні до посадки дістати БЦ, перебрати. Відбрати якісні, сухі БЦ, кулястої форми 3-5 см у діаметрі, вага 15-30 г (максимальна вага та розміри).	Для посадки відбирають відрізки (ланки) кореневищ масою 30-100 г, діаметром 1-5 см, довжиною до 3 см, з мичковими коренями довжиною 5-20 см і кількома листками. Листки на дві третини вкорочують.	БЦ очищують від старих лусок, обережно, щоб не пошкодити паростки. за 15-20 днів до посадки температуру в сховище БЦ підвищують до 12-15 °С, для початку процесу проростання наземних органів. Потім висаджують у ящики до 30 см, на глибину 5-8 см у приміщенні
Тип місцевості	рівнина, добре освітлена	рівнина, добре освітлена, схили	рівнина, добре освітлена, можливо невеликий схил
Час висаджування	кінець серпня – початок вересня	друга половина вересня	кінець квітня (і ґрунту має бути не менше 10С)
Посадка	Глибина посадки БЦ - 15 см Відстань між БЦ - 10 см Відстань між рядками - 15 см	кожен зразок висаджують у площу живлення 70x30 см на глибину 3-5 см. Кількість ланок - 3-5 в одне місце. Дистанція між ланками – 50-70 см	Глибина посадки БЦ - 10-12 см Відстань між БЦ - 15 см Відстань між рядками – 1-1,2 м
Температурний режим вирощування	Оптимальна температура для вирощування 9 – 11 °С Шафран витримує температурний режим від +25 °С до -18 °С	Оптимальний температурний режим для росту ірисів – 20-22 °С, температура може коливатися від 10 до 25 °С.	Оптимальними температурами для цвітіння є 20-25 °С. При -2 °С бульбоцибулини гинуть, але знижені позитивні температури можуть витримувати
Відношення до опадів	добре переносить посуху, тимчасове перезволоження, при більшому зволоженні можуть загнити бульбоцибулини	Не переносять надмірного перезволоження	переносить тимчасове перезволоження

Оптимальний склад ґрунту	добре дреновані глинисто-вапняні та глибокі ґрунти, добре розорані піщані ґрунти або добре дреновані гнилісті ґрунти. Чорнозем	легкі ґрунти з невеликою часткою глини або піску	чорноземний, легка суглинистий або супіщаний, добре дренований, пухккі ґрунти, з вентиляція
Оптимальний рівень рН ґрунту	від нейтрального до слабколужного	нейтральні чи слабкокислі (рН 6-6,5).	тільки слабкокисла рН 6,5-6,8
Підготовка ґрунту	за 2 тижні до висадки	За 2 тижні до висадки	при необхідності вносять пісок - у важкі суглинист ґрунти, глини - в піщаний ґрунт. Ділянку готують з осені.
Обробка ґрунту	Оранка, дискування, культивуація	Оранку проводять на глибину 27-30 см; культивуація, прополка	розпушування, мультчування ґрунту відразу після посадки
Внесення перегною, кг	органічні добрива	недопустиме, викликає грибіні захворювання (можливе внесення гарно перепрілого перегною але не раніше як за рік до висаджування рослин)	органічні добрива (добре перепрілий компост і перегній)
Мінеральні добрива	не застосовувати	Мінеральні добрива вносять навколо куща, по вологому ґрунту з подальшим зарихленням. Комплексні мінеральні добрива (NPK) вносять на початку вегетації (I-II декада квітня) та перед цвітінням (фаза бутонізації - I-II декада травня) з розрахунку 80-100 г на 1 кущ. Фосфорні і калійні добрива вносять після цвітіння (I-II декада липня): суперфосфат - 100-120 г на 1 рослину, калійну сіль - 80-100 г на 1 кущ	на початку формування зеленої маси потрібне внесення азоту (25-35 г аміачної селітри /на 1м ²); на початку бутонізації - фосфорні добрива (30-40 г/м ² суперфосфата); на початку цвітіння – калійні добрива (15-20 г/м ³).
Полив (зрошення)	у першу неділю після посадки, потім кожні 15 днів до періоду цвітіння.	Якщо ґрунт достатньо зволожений опадами, поливати не потрібно. Якщо тривалий час не спостерігається атмосферних опадів, то поливати через кожні 10-14 днів. У другій половині літа (кінець липня – початок серпня) полив припинити. Підґрунтове	Потрібен рясний полив, 1 0-15 л/м ² , щоб зволожити ґрунт на глибину залегання коренів 30-35 см.

Вид поливу	Підґрунтове по необхідності	Підґрунтове по необхідності	Полив проводять по міжряддях або борознах глибиною 3-5 см між рядами, щоб виключити потрапляння вологи на листя.
Утримання вологи	Добре	Добре	Добре
Прополка та контроль бур'янів	вручну	вручну	вручну
Дренаж	Перед посадкою зняти верхній шар землі, насипати дрібний гравій (2-3 см) або крупнозернистий пісок, потім розкласти на ньому ВЦ, покрити таким же шаром гравію, а потім залишком ґрунту. Обов'язкове!	Якщо земля щільна, гребя використовувати дренаж з гравію чи крупнозернистого піску. При підготовці місця посадки дренажну систему розміщують під ланкою кореневища, потім присипають землею.	Додатковий дренаж не потрібен, достатньо орати ґрунт на глибину 10-15 см для кращого проникнення повітря. Додатково – мультчування подрібненою соломою
Період цвітіння	жовтень-грудень	травень-червень	серпень-вересень
Прибирання	бульбоцибулини залишають у ґрунті до літа, потім викопають вручну, очищують від землі	восени зрізують листя, залишаючи 3-5 см над землею, кореневище не викопають.	наземну частину зрізують до основи, викопають ВЦ з другої половини вересня до початку стійких заморозків, у суху погоду
Зберігання	в ящиках у сухому провітрюваному приміщенні. Оптимальна температура для зберігання бульбоцибулин 18-20 °С.	-	у марлевих або бавовняних мішках (з етикетками) при t 5 – 6 °С (збереження до 95%).

Висновки. У зв'язку зі зміною сезонності в Україні, особливо для її південних областей характерне сильне пересушування ґрунту наприкінці літа, при цьому відбувається підвсмоктування карбонатів догори, за рахунок чого верхні шари ґрунту стають слабко лужними, що потрібно враховувати перед висаджування шафрану, який надає перевагу саме лужним ґрунтам. Серед екологічних чинників, що найбільше впливають на сезонний ритм росту і розвитку досліджених рослин, є коливання температури та вологості. Слід відмітити, що сорти ірисів, гладіолусів, крокусів проявляють високу екологічну адаптивність до нашої широти і добре культивуються.

1. Ломбоєва С. С. Динамика накопления флавоноидов в надземной части ортилии однобокой (*Orthilia secunda* (L.) House) / С. С. Ломбоєва, Л. М. Танхаєва, Д. Н. Оленников // Химия растительного сырья. – 2008. – № 3. – С. 83 – 88.

2. Высочина Г. И. Фенольные соединения в систематике и филогении семейства Гречишных (*Polygonaceae* Juss.): Дис. ... доктора биол. наук. – Новосибирск. – 2002. – 410 с.

3. Caballero-Ortega H. HPLC quantification of major active components from 11 different saffron (*Crocus sativus* L.) sources / H. Caballero-Ortega, R. Pereda-Miranda, F. I. Abdullaev // Food Chemistry. – 2007. – Vol. 100. – P.1126 – 1131.

4. Валуцкая А. Г. Фитохимическое исследование видов рода *Peucedanum* L. при их интродукции в ЦСБС / А. Г. Валуцкая, Е. В. Тюрина // Биологически активные соединения растений сибирской флоры. – Новосибирск: Наука. – 1974. – С. 11 – 16.

5. Del Valle J. C. On flavonoid accumulation in different plant parts: variation patterns among individuals and populations in the shore campion (*Silene littorea*) / J. C. Del Valle, M. L. Buide, I. Casimiro-Soriguer, J. B. Whittall, E. Narbona // Frontiers in Plant Science. – 2015. – Vol. 6, N 939. – P. 13.

6. Husaini A. M. Challenges of climate change, GM Crops & Food / A. M. Husaini // Biotechnology in Agriculture and the Food Chain. – 2014. – Vol. 5, N 2. – P. 97 – 105.

7. Melin D. Les flavonoides des tiges principales de *Periplora graeca* cultivate et condition uniformes / D. Melin // Phytochemistry. – 1975. – Vol. 14, N 10. – P. 2119 – 2120.

8. Кузьмичева Н. А. Влияние климатических факторов на содержание флавоноидов в листьях пойменных видов ив (*Salix* sp.) / Н. А. Кузьмичева // Вестник фармации. – 2009. – № 4 (46). – С. 21 – 32.

9. Creasy L. L. Sequence of development of autumn coloration in *Euponymus* / L. L. Creasy // Phytochemistry. – 1974. – Vol. 13 N 8. – P. 1391 – 1394.

10. Елагина Д. С. Закономерности изменения содержания биологически активных веществ – флавоноидов и хлорофиллов мари белой в зависимости от условий произрастания. Выпускная квалифицированная дипломная работа. Специальность: 020803.65 – Биоэкология. – Казань. – 2013. – 62 с.

11. – Levon V. F. Dynamics of the accumulation of flavonoids in overground organs of cultivars and forms of *Asimina triloba* (L.) DUNAL.

/ V. F. Levon, S. V. Klyutenko // *Інтродукція рослин.* – 2016. – Vol. 2. – P. 77 – 81.

12. Makoi J. H. J. R. *Changes in plant growth, nutrient dynamics and accumulation of flavonoids and anthocyanins by manipulating the cropping systems involving legumes and cereals – a review* / J. H. J. R. Makoi, P. A. Ndakidemi // *Australian Journal of Agricultural Engineering JAE.* – 2011. – Vol. 2, N 3. – P. 56 – 65.

13. Устименко О. В. *Агроекологічні дослідження у розвитку лікарського рослинництва* / О. В. Устименко, Л. А. Глущенко, Н. І. Куценко, М. П. Колосович // *Agroecological journal.* – 2017. – № 3. – С. 18 – 26.

14. Український гідрометеорологічний центр, Херсонський обласний центр з гідрометеорології [електр. ресурс]: http://meteo.gov.ua/ua/33345/hmc/hmc_main/

15. Accu Weather [електр. ресурс]: <https://www.accuweather.com/ru/ua/ukraine-weather>

16. Gresta F. *Saffron, an alternative crop for sustainable agricultural systems. A review* / F. Gresta, G. M. Lombardo, L. Siracusa, G. Ruberto // *Agronomy for Sustainable Development.* – 2008. – Vol. 28. – P. 95 – 112.

17. Behzad S. *The effect of mineral nutrients (N, P, K) on saffron production* / S. Behzad, M. Razavi, M. Mahajeri // *Acta Horticulturae.* – 1992. – Vol. 306. – P. 426–430.

18. Gohari A. R. *An overview on saffron, phytochemicals, and medicinal properties* / A. R. Gohari, S. Saeidnia, M. K. Mahmoodabadi // *Pharmacognosy Reviews.* – 2013. – Vol. 7, N 13. – P. 61 – 66.

19. Oubahou A. A. *Saffron cultivation in Morocco.* / A. A. Oubahou, E. M. Otmani // In: Negbi, M. (Ed.), *Saffron Crocus sativus L.* Harwood Academic Publishers, Amsterdam. – 1999. – Vol. 8. – P. 87 – 94.

20. Azizbekova N. S. H. *Saffron in cultivation in Azerbaijan* / N. S. H. Azizbekova, E. L. Milyaeva // In: Negbi M. (Ed.), *Saffron: Crocus sativus L.*, Harwood Academic Publishers, Australia. – 1999. – P. 63–71.

21. Решетникова Л. Ф. *Использование ириса гибридного в ландшафтном дизайне и флористике* / Л. Ф. Решетникова // *Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада.* – 2017. – №. 145. – С. 231 – 236.

22. Mykhailenko O. O. *Phenolic compounds of the genus Iris plants (Iridaceae)* / O. O. Mykhailenko, V. M. Kovalyov // *Česká a slovenská farmacie.* – 2016. – Vol. 65. – P. 70 – 77.

23. Mykhailenko O. *Fatty acid composition of lipids of Iris sibirica* / O. Mykhailenko, V. Kovalyov, S. Kovalyov, E. Toryanik, T. Osolodchenko, Y. Buidin // *Česká a slovenská farmacie.* – 2017. – Vol. 66. – P. 220 – 227.

24. Скрипка А. И. *Экологическая устойчивость растений Iris hybrida hort. В условиях г. Киева* / А. И. Скрипка, Д. Г. Макарова, О. И. Китаев, В. Ф. Горобец, Ю. В. Буйдин // *Проблемы агрохимии и экологии.* – 2013. – №. 3. – С. 49 – 54.

25. Скрипка Г. І. *Сезонний ритм росту та розвитку високорослих сортів іриса гібридного (Iris hybrida hort.) в умовах Лісостепу України* / Г. І. Скрипка // *Науковий вісник НУБіП України. Серія: Біологія, біотехнологія, екологія.* – 2016. – №. 234. – 11 с.

26. Тамберг Т. Г. *Гладиолусы: сорта, выращивание, хранение* / Т. Г. Тамберг // С-Пб.: ООО «Диамант», ООО «Золотой век», «Агропромиздат». – 2000. – 192 с.

27. Громов А. Н. *Гладиолусы* / А. Н. Громов, Т. В. Ардабьевская // Москва: ОЛМА-ПРЕСС “Звездный мир”. – 2002. – 176 с.

1. Lomboeva S.S., Tanhaeva L.M. and Olennikov D.N. (2008), "Dynamics of accumulation of flavonoids in the above-ground part of the *Orthilia secunda* (L.) House)", *Chemistry of vegetative raw materials*, No. 3, pp. 83–88.

2. Vysochyna G.I. (2002), "Phenolic compounds in the taxonomy and phylogeny of the Buckwheat family (*Polygonaceae* Juss.)": Dis. ... Doctors of Biology. Sciences, Novosibirsk, 410 p.

3. Caballero-Ortega H., Pereda-Miranda R. and Abdullaev F.I. (2007), "HPLC quantification of major active components from 11 different saffron (*Crocus sativus* L.) sources", *Food Chemistry*, Vol. 100, pp. 1126–1131.

4. Valutskaya A.G. and Tyurina E.V. (1974), "Phytochemical study of species of the genus *Peucedanum* L. at their introduction in CSBS", *Biologically active compounds of plants of Siberian flora*, Novosibirsk: Science, pp. 11–16.

5. Del Valle J.C., Buide M.L., Casimiro-Soriguer I., Whittall J.B. and Narbonne E. (2015), "On flavonoid accumulation in different plant parts: variation patterns among individuals and populations in the shore campion (*Silene littorea*)", *Frontiers in Plant Science*, Vol. 6, No 939, pp. 13.

6. Husaini A.M. (2014), "Challenges of Climate Change, GM Crops & Food", *Biotechnology in Agriculture and the Food Chain*, Vol. 5, No 2, pp. 97–105.

7. Melin D. (1975), "Les flavonodes des tiges principales de *Periplora graeca* cultivate et condition uniformes", *Phytochemistry*, Vol. 14, No 10, pp. 2119–2120.

8. Kuzmicheva N.A. (2009), "Influence of climatic factors on the content of flavonoids in the leaves of floodplain species (*Salix* sp.)", *Vestnik of pharmacy*, No 4 (46), pp. 21–32.

9. Creasy L.L. (1974), "Sequence of development of autumn coloration in *Euonymus*", *Phytochemistry*, Vol.13, No 8, pp. 1391–1394.

10. Elagina D.S. (2013) *The regularities of changes in the content of biologically active substances – flavonoids and chlorophylls Mari White, depending on the channel of growth. Graduate diploma thesis. Specialty: 020803.65 – Bioecology, Kazan'*, 62 p.

11. Levon V.F. and Klymenko S.V. (2016), "Dynamics of accumulation. of flavonoids in overground organs of cultivars. and forms of *Asimina triloba* (L.) DUNAL.", *Introduction of plants*, Vol. 2, pp. 77–81.

12. Makoi J.H.Y.R. and Ndakidemi P.A. (2011), "Changes in plant growth, nutrient dynamics and accumulation of flavonoids and anthocyanins by manipulating the cropping systems involving lobsters and cereals – a review", *Australian Journal of Agricultural Engineering UAE*, Vol. 2, No 3, pp. 56–65.

13. Ustimenko O.V., Glushchenko L.A., Kutsenko N.I. and Kolosovich M.P. (2017), "Agro-ecological research in the development of medicinal plant growing", *Agroecological journal*, No 3, pp. 18–26.

14. Ukrainian Hydrometeorological Center, Kherson Regional Center for Hydrometeorology, available at: http://meteo.gov.ua/ua/33345/hmc/hmc_main/

15. AccuWeather, available at: <https://www.accuweather.com/ru/ua/ukraine-weather>

16. Greens F., Lombardo G.M., Syracuse L. and Ruberto G. (2008), "Saffron, an alternative crop for sustainable agricultural systems. A review", *Agronomy for Sustainable Development*, Vol. 28, pp. 95–112.

17. Behzad S., Razavi M. and Mahajeri M. (1992), "The effect of mineral nutrients (N, P, K) on saffron production", *Acta Horticulturae*, Vol. 306, pp. 426–430.

18. Gohari A.R., Saeidnia S. and Mahmoodabadi M.K. (2013), "An overview of saffron, phytochemicals, and medicinal properties", *Pharmacognosy Reviews*, Vol. 7, No 13, pp. 61–66.

19. Oubahou A.A. and Otmani E.M. (1999), "Saffron cultivation in Morocco", In: Negbi M. (Ed.), *Saffron Crocus sativus L.* Harwood Academic Publishers, Amsterdam, Vol. 8, pp. 87–94.

20. Azizbekova N.S.H. and Milyaeva E.L. (1999), "Saffron in cultivation in Azerbaijan", In: Negbi M. (Ed.), *Saffron: Crocus sativus L.*, Harwood Academic Publishers, Australia, pp. 63–71.

21. Reshetnikova L.F. (2017), "Use of hybrid iris in landscape design and floristics", *Collection of scientific works of the State Nikitsky Botanical Garden*, No 145, pp. 231–236.

22. Mykhailenko O.O. and Kovalyov V.M. (2016), "Phenolic compounds of the genus *Iris* plants (Iridaceae)", *Česká a slovenská farmacie*, Vol. 65, pp. 70–77.

23. Mykhailenko O., Kovalyov V., Kovalyov S., Toryanik E., Osolodchenko T. and Buidin Y. (2017), "Fatty acid composition of lipids of *Iris sibirica*", *Česká a slovenská farmacie*, Vol. 66, pp. 220–227.

24. Scripka A.I., Makarova D.G., Kiaev O.I., Gorobets V.F. and Buidin Yu.V. (2013), "Ecological resistance of plants *Iris hybrida hort.* in the conditions of the city of Kiev", *Problems of agrochemistry and ecology*, No 3, pp. 49–54.

25. Scripka G.I. (2016), "Seasonal rhythm of growth and development of high-growth hybrids (*Iris hybrida hort.*) in the conditions of the forest-steppe Ukraine", *Scientific Bulletin of NUBiP of Ukraine. Series: Biology, Biotechnology, Ecology*, No 234, 11 p.

26. Tamberg T.G. (2000), "Gladiolus: varieties, cultivation, storage", S-Pb.: LLC Diamant, Ltd. Golden Age, Agropromizdat, 192 p.

27. Gromov A.N. and Ardab'evskaya T.V. (2002), "Gladioluses", Moscow: OLMA-PRESS «Starry World», 176 p.

Проведено аналіз склад ґрунту, а також порівняння кліматичних показники місцевостей в Україні, де вирощують різні сорти ірисів, гладіолусів та шафрану посівного, рослини родини Iridaceae, наведено оптимальні екологічні показники при культивуванні рослин. Результати агрохімічних показників зразків показали, що кислотність ґрунтів від слабокислих для ірисів і до середньолужних для шафрану і гладіолусу, вміст гумусу низький, забезпеченість азотом низька. Показники фосфору та калію мають високий та підвищений вміст для усіх зразків. Слід рекомендувати, вносити азотні добрива на початку формування зеленої маси, особливо це стосується ірисів та гладіолусів. Для шафрану потрібно враховувати пересушуваність ґрунту у кінці літа, за рахунок чого кислотність ґрунту стає слабо лужною, що є оптимальним для рослини. Сорти ірисів, гладіолусів, крокусів проявляють високу екологічну адаптивність до нашої широти і добре культивуються.

Ключові слова. *Iris hybrida*, *Gladiolus hybrida*, *Crocus sativus*, ґрунт, гумус, клімат.

Проведен анализ состава почвы, а также сравнение климатических показатели местностей в Украине, где выращивают различные сорта ирисов, гладиолусов и шафрана посевного, растений семейства Iridaceae, приведены оптимальные экологические показатели при культивировании растений. Результаты агрохимических показателей образцов показали, что кислотность почв от слабокислых для ирисов и до среднещелочных для шафрана и гладиолусов, содержание гумуса низкое, обеспеченность азотом низкая. Показатели фосфора и калия имеют высокое и повышенное содержание для всех образцов. Следует рекомендовать вносить азотные удобрения в начале формирования зеленой массы, особенно это касается ирисов и гладиолусов. Для шафрана нужно учитывать пересушенность почвы в конце лета, за счет чего кислотность почвы становится слабощелочной, что является оптимальным для растения. Сорта ирисов, гладиолусов, крокусов проявляют высокую экологическую адаптивность к нашей широте и хорошо культивируются.

Ключевые слова. *Iris hybrida*, *Gladiolus hybrida*, *Crocus sativus*, почва, гумус, климат.

The analysis of the soil composition, as well as the comparison of climatic indices of localities in Ukraine, where different varieties of Irises, Gladioluses and Crocus sativus (Iridacea family) are grown was carried out. In addition, the optimum ecological parameters during the plant cultivation are given. The results of the agrochemical parameters of the samples showed that the acidity of the soils from the from the slightly acidic to irises and to medium alkaline for saffron and gladiolus, the content of a humus is low, the nitrogen availability is low too. Indicators of phosphorus and potassium have high and the increased contents for all samples. It is recommended to introduce nitrogen fertilizers at the beginning of the formation of green matter, especially in Irises and Gladioluses. For saffron it is necessary to take into account the soil drying at the end of summer, due to which, the acidity of the soil becomes weakly alkaline, which is optimal for the plant. The varieties of Irises, Gladioluses, Crocuses exhibit high ecological adaptability to our latitude and are well cultivated.

Keywords. *Iris hybrida*, *Gladiolus hybrida*, *Crocus sativus*, soil, humus, climate.

Рецензенти:

Сербін А.Г. – д-р фарм. наук

Котов А.Г. – д-р фарм. наук

Стаття надійшла до редакції 30.04.2018 р.

УДК 633.2:631.8

В.Г. Кургак, доктор сільськогосподарських наук

В.М. Волошин, старший науковий співробітник

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД КОРМУ РІЗНОТИПНИХ ЛУЧНИХ ТРАВСТОЇВ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА РЕЖИМІВ ВИКОРИСТАННЯ

Мінеральний склад лучних трав має важливе значення для здоров'я і розвитку тварин та їх продуктивності [3]. Пояснюється це тією великою роллю, яку мінеральні елементи відіграють у всіх процесах обміну речовин, що відбуваються в організмі.

Кількість мінеральних елементів у кормі значно змінюється залежно від виду трав, типу ґрунтів, удобрення. Різниця їх вмісту в пасовищній траві пов'язана в основному з фізіологічними особливостями рослин і залежить від їх здатності накопичувати певні хімічні сполуки [3].

Дефіцит тих чи інших елементів у кормі зумовлений, передусім, вмістом їх у ґрунті, погодними умовами й надходженням із добривами [5, 7].

Створення оптимальних умов для росту фітоценозів має важливе значення для одержання корму високої якості. Порівняно із злаковими, бобові трави поглинають з ґрунту більше фосфору, магнію, кальцію, злакові ж – більше калію і азоту [4].

Низкою досліджень встановлено, що оптимальний вміст у сухій речовині фосфору – 0,25–0,35 %, калію – 1–3 % [4, 6]. оптимальний вміст у кормі фосфору становить 2,6–3,5 г/кг, кальцію – 4,5–9,0, калію – 10,0–25,0, магнію – 1,5–3,0, натрію – 1,5–2,5 г/кг сухої речовини, а оптимальне співвідношення К : (Са+Mg) як 1,7–2,1 [6].

На перетравність та поживність суттєво впливає вміст сирової золи, який повинен становити 7–10 % в сухій масі [5].

Мета досліджень – встановлення особливостей накопичення макро- і мікроелементів та важких металів надземною біомасою різнотипних лучних травостоїв на різних фонах удобрення та режимах використання.

Методика досліджень. Дослід закладено у 2013 р. шляхом формування різнотипних лучних травостоїв. Схема досліді (табл. 1) включає 2 перелоги, сіяний злаковий та 4 бобово-злакових травостої, які сформовано підсіванням насіння у дернину виродженого старосіяного злакового травостою.

Дослід проведено на трьох фонах удобрення:

1) без добрив; 2) N₁₄₀; 3) N₁₄₀P₆₀K₁₂₀.

та двох режимах використання:

1) двоукісне з 1-м укосом у фазі колосіння – початок цвітіння домінуючих компонентів, наступного – через 50–55 днів;

2) чотириукісне з 1-м укосом в кінці трубкування – початок колосіння злаків і початок бутонізації бобових, наступних через 30-35 днів.

Перелогі сформовано у 2008 р.: переліг 1 шляхом спонтанного заростання, а переліг 2 – підсіванням насіння дикорослих трав, зібраного на цілині.

При формуванні сіяних агроценозів було використано районовані сорти бобових і злакових трав: костриця лучна Евола, стоколос безостий Вишгородський, люцерна посівна Ольга, конюшина лучна Полянка.

Фосфорні і калійні добрива вносили в один строк рано навесні, азотні – рівними частинами під кожний укіс: за двоукісного скошування по N_{70} , а за чотириукісного – по N_{35} . На дослідну ділянку восени 2013 р. поверхнево було внесено дефекаат у дозі 5 т/га.

Для досліджень використано загально прийняті методи. Розмір посівних ділянок – 10,5, облікових – 7 м². Повторність досліду – чотириразова.

Результати досліджень. Результати наших досліджень довели, що переложні, злаковий і бобово-злакові травостої характеризувалися збалансованим для годівлі худоби мінеральним складом корму. Як свідчать одержані результати хімічного аналізу корму, вміст сирової золи в сухій масі в середньому за роки досліджень за двоукісного використання на злакових травостоях був найменшим і коливався в межах 7,3–7,6 % і також мало залежав від фону добрив (табл. 1). На перелогах вміст сирової золи був дещо вищим порівняно із сіяним злаковим травостоем і становив 8,1–8,9 %. На бобово-злакових травостоях вміст її в сухій масі був найвищим і коливався в межах 8,3–9,1 %. Її вміст мало залежав від видового складу бобово-злакових травостоїв.

За роками користування у напрямку від 2014 р. до 2016 р. за двоукісного використання вміст сирової золи в сухій масі на всіх травостоях за усіх варіантів удобрення зменшувався на 1,0–1,3 %. Виняток становив люцерно-злаковий травостій у варіанті без добрив, де вміст золи з 2014 р. не змінювався. За чотириукісного використання з 2014 р. по 2016 р. вміст сирової золи в сухій масі травостоїв зменшувався на 0,5–1,4 %.

За обох режимів використання в урожайній масі отав бобово-злакових та злакових травостоїв сирової золи містилось більше, ніж у першому укосі.

У наших дослідженнях внесення N_{140} або $N_{140}P_{60}K_{120}$ на вміст сирової золи в досліджуваних травостоях суттєво не впливало.

У наших дослідженнях у сухій масі корму на всіх варіантах досліду містилась достатня кількість кальцію. Помітно більше порівняно із сіяним злаковим травостоем нагромаджували кальцію бобово-злакові травостої. За двоукісного використання в сухій масі люцерно- і лядвенце-злакових травостоїв його нагромаджувалось 0,58–0,61 %, конюшино-злакових – 0,57–0,60 %, перелогів –

Таблиця 1 - Мінеральний склад корму лучних травостоїв залежно від удобрення та режимів використання, середнє за 2014-2016 рр. % в сухій масі

Травостій	Удобрення	Двоукісне використання						Чотириукісне використання							
		Сіра зола	P	K	Ca	Mg	Са+Mg	Сіра зола	P	K	Ca	Mg	Са+Mg		
Переліг 1	без добрив	8,9	0,48	2,40	0,54	0,14	1,13	3,53	10,1	0,49	2,44	0,55	0,16	1,12	3,44
	N ₁₄₀	8,3	0,41	2,29	0,52	0,12	1,27	3,58	9,5	0,41	2,34	0,53	0,14	1,29	3,49
Переліг 2	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀	8,1	0,47	2,34	0,53	0,12	1,13	3,60	9,4	0,48	2,38	0,54	0,14	1,13	3,50
	без добрив	8,8	0,47	2,32	0,53	0,13	1,13	3,52	10,0	0,48	2,37	0,54	0,15	1,13	3,43
Сіяний злаковий	N ₁₄₀	8,5	0,39	2,22	0,50	0,11	1,28	3,64	9,6	0,40	2,26	0,51	0,13	1,28	3,53
	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀	8,3	0,45	2,27	0,51	0,10	1,13	3,72	9,5	0,46	2,31	0,52	0,12	1,13	3,61
Людцерно-злаковий	без добрив	7,6	0,44	2,17	0,49	0,12	1,11	3,56	8,8	0,45	2,22	0,50	0,14	1,11	3,47
	N ₁₄₀	7,2	0,36	2,06	0,47	0,10	1,31	3,61	8,4	0,37	2,11	0,48	0,12	1,30	3,52
Людцерно-злаковий	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀	7,3	0,42	2,11	0,48	0,10	1,14	3,64	8,5	0,43	2,15	0,49	0,12	1,14	3,52
	без добрив	9,0	0,41	2,11	0,61	0,24	1,49	2,48	9,9	0,41	2,15	0,62	0,27	1,51	2,42
Лучно-конюшино-злаковий	N ₁₄₀	8,9	0,33	2,02	0,58	0,21	1,76	2,56	9,7	0,34	2,06	0,60	0,24	1,76	2,45
	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀	8,6	0,39	2,06	0,59	0,22	1,51	2,54	9,8	0,40	2,10	0,60	0,25	1,50	2,47
Повзучо-конюшино-злаковий	без добрив	8,7	0,42	2,05	0,6	0,17	1,43	2,66	9,9	0,43	2,09	0,61	0,20	1,42	2,58
	N ₁₄₀	8,4	0,34	1,87	0,58	0,16	1,71	2,53	9,6	0,35	1,91	0,59	0,18	1,69	2,48
Повзучо-конюшино-злаковий	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀	8,5	0,41	1,91	0,59	0,15	1,44	2,58	9,7	0,41	1,95	0,60	0,17	1,46	2,53
	без добрив	8,5	0,41	1,99	0,60	0,16	1,46	2,62	9,7	0,42	2,02	0,61	0,18	1,45	2,56
Лядвенец-злаковий	N ₁₄₀	8,3	0,34	1,81	0,57	0,13	1,68	2,59	9,5	0,34	1,84	0,58	0,15	1,71	2,52
	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀	8,6	0,40	1,85	0,58	0,12	1,45	2,64	9,8	0,40	1,89	0,59	0,14	1,48	2,59
НІР ₀₃ %	без добрив	9,1	0,43	2,02	0,61	0,33	1,42	2,15	9,8	0,43	2,06	0,62	0,38	1,44	2,06
	N ₁₄₀	9,0	0,35	1,84	0,58	0,31	1,66	2,07	9,7	0,36	1,88	0,60	0,35	1,67	1,98
Зоотехнічна норма	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀	9,1	0,41	1,88	0,59	0,30	1,44	2,11	9,9	0,42	1,92	0,60	0,34	1,43	2,04
	без добрив	0,2	0,02	0,11	0,02	0,01			0,2	0,02	0,11	0,02	0,01		
Зоотехнічна норма			0,2-0,35	1-3	0,3-0,6	0,12-0,26	1,0-2,2	1,5-2,4		0,2-0,35	1-3	0,3-0,6	0,12-0,26	1,0-2,2	1,5-2,4

0,50–0,54 %, тим часом як на злаковому – лише 0,47–0,49 %. За чотириукісного використання в сухій масі люцерно- і лядвенце-злакових травостоїв його нагромаджувалось 0,60–0,62 %, конюшино-злакових – 0,58–0,61 %, перелогів – 0,51–0,55 %, тим часом як на злаковому – 0,48–0,50 %. Щодо нагромадження фосфору в кормі різних травостоїв наші дослідження показали, що його вміст був досить високим, але в межах зоотехнічних норм при годівлі тварин. В середньому за три роки використання концентрація його в сухій масі корму коливалася в межах 0,33–0,48 % за двоукісного режиму і 0,34–0,49 % – за чотириукісного.

За укусами травостоїв кількість його в сухій масі за двоукісного використання збільшувалась від 1-го укусу до 2-го, а за чотириукісного – його вміст за укусами закономірно не змінювався.

У кормі досліджуваних травостоїв не виявлено перевищення зоотехнічної норми за вмістом калію. В сухій масі перелогів калію містилось найбільше, а в бобово-злакових травостоях – найменше. Вміст його в сухій масі за двоукісного режиму на перелогах був на рівні 2,22–2,40 %, на злаковому травостой – 2,06–2,17 %, а на бобово-злакових в межах від 1,84 до 2,11 %, а за чотириукісного відповідно 2,26–2,44 %, 2,11–2,22 і 1,84– 2,15 %. Кількість його в сухій масі корму в середньому за три роки по всіх травостоях в отавах був меншим порівняно з першим укусом.

У наших дослідженнях вміст магнію в кормі в цілому відповідав зоотехнічній нормі. Виняток становив лядвенце-злаковий травостій, де його вміст в сухій масі коливався в межах 0,30–0,38 %, дещо перевищуючи норму. У середньому за 2014–2016 рр. за двоукісного використання вміст його в сухій масі на злаковому травостой був найменшим і становив 0,10–0,12 %. Дещо вищим його вміст був на перелогах – 0,10–0,14 %. На конюшино-злакових травостоях його вміст коливався в межах – 0,12–0,17 %, на люцерно-злаковому – 0,21–0,24 % і на лядвенце-злаковому – 0,30–0,33 %. За чотириукісного режиму вміст магнію в сухій масі корму був дещо вищим порівняно із двоукісним і становив відповідно 0,12–0,14 %, 0,12–0,16, 0,14–0,20, 0,24–0,27 і 0,34–0,38 %. Отже, включення багаторічних бобових трав до травосумішей підвищувало вміст магнію від 0,12–0,14 до 0,16–0,33 % в сухій масі за двоукісного використання і від 0,14–0,16 до 0,18–0,38 % – за чотириукісного використання.

Включення багаторічних бобових трав до травосумішей у порівнянні із злаковою сумішшю підвищувало також вміст кальцію від 0,49–0,54 до 0,60–0,61 % в сухій масі за двоукісного використання і від 0,50–0,55 до 0,61–0,62 % – за чотириукісного використання.

За роками користування вміст кальцію зазнавав змін. Зокрема у 2015 р., коли вміст бобового компонента був найбільшим і вміст цього елемента також був найбільшим у порівнянні з 2014 і 2016 роками.

Застосування $N_{140}P_{60}K_{120}$ збіднювало лучний корм на вміст

кальцію. В отавах вміст кальцію був більшим у порівнянні з першим укосом. При цьому найсуттєвіші зміни відбувалися на люцерно- і лядвенце-злакових травостоях.

При порівнянні вмісту макроелементів у сухій масі трави із зоотехнічними нормами показав, що вміст їх був, в основному, в межах зоотехнічних норм, за виключенням вмісту фосфору, концентрація якого дещо перевищувала зоотехнічну норму (0,2–0,35 %) і, особливо, на злаковому і переложних травостоях. Також спостерігалась тенденція до перевищення зоотехнічної норми (0,12–0,26 %) вмісту магнію на лядвенце-злаковому травостой і, особливо, за чотири укісного використання.

Важливо також контролювати відношення мінеральних елементів. Так відношення Са : Р вважається оптимальним як 1,0–2,2, а К : (Са + Mg) – як 1,5–2,4 [1, 2].

У наших досліджах відношення Са до Р було на рівні 1,11–1,76 і не виходило за межі зоотехнічної норми. Більшим воно було на бобово-злакових травостоях, ніж на злакових і перелогових. У першому випадку воно коливалось в межах 1,42–1,76, у другому – в межах 1,11–1,31. При порівнянні з фонами удобрення помітно більшим воно було на фоні внесення N_{140} . Режимми використання на відношення Са : Р суттєво не впливали.

У наших дослідженнях відношення К:(Са+Mg) коливалось у межах 1,98–3,72 і не завжди знаходилося в нормі (1,5–2,4). Найбільшим, перевищуючи зоотехнічну норму воно було на злаковому та переложних травостоях, коливаючись у межах 3,44–3,72, що обумовлено більшим вмістом калію і меншим магнію і кальцію у сухій масі ніж на бобово-злакових травостоях. На бобово-злакових травостоях за двоукісного використання воно коливалось в межах 2,07–2,66 і за чотири укісного – у межах 1,98–2,59. Добрива та режимми використання суттєво на нього не впливали

Із мінеральних елементів велике значення для обміну речовин мають мікроелементи і важкі метали – цинк, мідь, марганець, залізо, бор, молібден тощо. Вони входять до складу ферментів, вітамінів, гормонів і відіграють важливу роль у житті рослин і тварин. Вміст мікроелементів у рослинах залежить від їх загального запасу в ґрунтах в найбільш важливі періоди їх росту. Існують також видові відмінності у здатності рослин поглинати мікроелементи з ґрунту. Зоотехнічна норма для годівлі жуйних тварин за вмістом Mn складає 30–250 мг/кг, Fe – 80–110, Zn – 10–20, Cu – 4–10 мг/кг сухої маси [1, 2, 6]

У наших дослідженнях вміст цинку коливався в межах 11,4–20,7 мг/кг сухої маси, міді – 3,4–4,9, марганцю – 23,8–64,8 і заліза – в межах 39,4–72,5 мг/кг, що в основному відповідає зоотехнічним нормам годівлі тварин (табл. 2). Дещо менше зоотехнічної норми нагромаджувалося міді у злаковому травостой (2,8 мг/кг сухої маси) та заліза на злаковому та переложних травостоях (41,7–73,9 мг/кг). Найбільший вплив

на нагромадження мікроелементів та важких металів справляв симбіотичний азот бобових та мінеральний азот добрив. Поміж бобових найбільший вплив на вміст мікроелементів справляли ті трави, які стабільно утримувалися в травостой, а саме люцерна посівна та лядвенець український. У порівнянні із злаковим і переложними травостоями в них за двоукісного режиму використання вміст цинку збільшився від 9,4–11,4 до 12,2–13,4 мг/кг сухої маси, а за чотириукісного – від 16,3–17,1 до 20,2–22,4 мг, заліза – відповідно від 57,7–69,8 до 74,4–81,9 мг і від 40,9–42,9 до 79,0–97,8 мг, свинцю – від 1,5–1,8 до 1,9–2,1 мг і від 2,2–2,3 до 2,5–2,8 мг, нікелю – від 1,2–1,4 до 1,5–1,6 мг і від 2,1–2,2 до 2,6–2,8 мг, марганцю – від 49,5–59,9 до 63,8–70,3 мг і від 31,2–32,7 до 36,1–40,1 мг. Вміст кадмію залишився на рівні 0,2 мг за двоукісного використання і зріс від 0,3 до 0,4 мг/кг сухої маси – за чотириукісного. Подібна закономірність із збільшенням вмісту зазначених мікроелементів і важких металів виявилась і за включення до злаків конюшини лучної, але менш виражено.

Дещо більше цинку, заліза, нікелю та кадмію порівняно із злаковим травостоем містилось і в обох переложних травостоях. Під впливом N_{140} і $N_{140}P_{60}K_{120}$ порівняно з варіантом без добрив за двоукісного використання відбулось збільшення вмісту цинку від 9,4–13,4 до 12,9–18,7 мг/кг сухої маси, заліза – від 57,7–81,9 до 65,3–86,8 та нікелю – від 1,2–1,5 до 1,4–2,0 мг/кг сухої маси і зменшення вмісту марганцю – від 49,5–70,3 до 34,8–50,4 мг/кг сухої маси.

За чотириукісного у порівнянні з двоукісним використанням спостерігалось незначне збільшення цинку від 9,4–18,7 до 15,3–22,7 мг на 1 кг сухої маси, міді – від 2,8–4,0 до 3,1–4,9 мг, свинцю – від 1,5–2,1 до 1,8–2,8, кадмію – від 0,2–0,3 до 0,3–0,5 мг/кг г сухої маси та зменшення вмісту марганцю від 35,5–70,3 до 23,0–40,1 мг/кг сухої маси.

Суттєві зміни вмісту у кормі мікроелементів та важких металів відбувались і за роками користування травостоями. У 2016 р. найменше у траві нагромаджувалось цинку, міді, марганцю, заліза, свинцю, нікелю, кадмію, в 2015 р. – найбільше заліза.

Вміст важких металів, а саме свинцю і кадмію у наших дослідженнях не виходив за межі гранично допустимих концентрацій (ГДК), а вміст нікелю, який коливався у межах 1,2–2,8 мг/кг сухої маси дещо перевищував ГДК (0,5 мг/кг сухої маси).

Висновки.

1. Бобово-злакові травостої у порівнянні із злаковими характеризуються кращим мінеральним складом корму. У них у сухій масі більший вміст сирової золи, кальцію, магнію, цинку, заліза, нікелю, кадмію, більше відношення кальцію до фосфору і менше відношення калію до суми кальцію і магнію.

2. Азотні добрива за внесення у дозі N_{140} збільшують у сухій масі корму вміст цинку та зменшують вміст марганцю.

Таблиця 2 - Вміст мікроелементів та важких металів в лучних травостоях залежно від удобрення і режимів використання, середнє за 2014-2016 рр., мг/кг сухої маси

Травостій	Удобрення	Двоукісне використання						Чотирукісне використання							
		Zn	Cu	Mn	Fe	Pb* [†]	Ni* [†]	Cd* [†]	Zn	Cu	Mn	Fe	Pb* [†]	Ni* [†]	Cd* [†]
Переліг 1	без добрив	11,4	3,4	59,9	69,8	1,8	1,4	0,2	17,1	4,8	32,7	42,9	2,3	2,2	0,3
	N ₁₄₀	15,6	3,4	42,1	72,5	1,8	1,7	0,2	20,2	4,4	28,8	44,0	2,2	2,1	0,3
	N ₁₄₀ P ₄₀ K ₁₂₀	15,9	3,4	43,0	73,9	1,8	1,7	0,2	20,6	4,6	29,4	44,9	2,3	2,1	0,4
Переліг 2	без добрив	10,4	3,1	54,4	63,5	1,6	1,3	0,2	16,6	4,6	31,8	41,7	2,2	2,1	0,3
	N ₄₀	14,2	3,1	38,3	65,9	1,6	1,5	0,2	19,7	4,3	28,0	42,8	2,2	2,0	0,3
	N ₁₄₀ P ₄₀ K ₁₂₀	14,5	3,1	39,0	67,2	1,6	1,5	0,2	20,1	4,4	28,6	43,7	2,2	2,0	0,4
Сіяний злаковий	без добрив	9,4	2,8	49,5	57,7	1,5	1,2	0,2	16,3	4,5	31,2	40,9	2,2	2,1	0,3
	N ₄₀	12,9	2,8	34,8	59,9	1,5	1,4	0,2	19,3	4,2	27,5	41,9	2,1	2,0	0,3
	N ₁₄₀ P ₄₀ K ₁₂₀	13,2	2,8	35,5	61,1	1,5	1,4	0,2	19,7	4,3	28,0	42,8	2,2	2,0	0,4
Людечно-злаковий	без добрив	13,4	4,0	70,3	81,9	2,1	1,6	0,2	22,4	4,9	40,1	97,8	2,8	2,8	0,4
	N ₄₀	18,3	4,0	49,4	85,0	2,1	1,9	0,3	22,5	4,5	37,9	57,9	2,6	2,6	0,3
	N ₁₄₀ P ₄₀ K ₁₂₀	18,7	4,0	50,4	86,8	2,1	2,0	0,3	22,7	4,7	33,7	84,9	2,8	2,8	0,5
Лучно-коношино-злаковий	без добрив	10,3	3,0	54,0	62,9	1,6	1,3	0,2	15,3	3,3	27,3	66,5	1,9	2,0	0,3
	N ₄₀	14,1	3,0	37,9	65,3	1,6	1,5	0,2	15,3	3,1	25,8	39,4	1,8	1,8	0,2
	N ₁₄₀ P ₄₀ K ₁₂₀	14,4	3,1	38,7	66,6	1,6	1,5	0,2	15,4	3,2	23,0	57,7	1,9	1,9	0,3
Повзучо-коношино-злаковий	без добрив	12,3	3,7	64,8	75,6	2,0	1,5	0,2	20,4	4,4	36,5	79,0	2,5	2,6	0,3
	N ₄₀	16,9	3,6	45,6	78,4	1,9	1,8	0,3	20,5	4,1	34,5	52,7	2,3	2,4	0,3
	N ₁₄₀ P ₄₀ K ₁₂₀	17,2	3,7	46,5	80,0	2,0	1,8	0,3	20,7	4,2	30,7	77,3	2,5	2,5	0,5
Лядвене-злаковий	без добрив	12,2	3,6	63,8	74,4	1,9	1,5	0,2	20,2	4,4	36,1	88,1	2,5	2,6	0,3
	N ₄₀	16,7	3,6	44,9	77,2	1,9	1,8	0,3	20,2	4,1	34,1	52,1	2,3	2,3	0,3
	N ₁₄₀ P ₄₀ K ₁₂₀	17,0	3,7	45,8	78,8	1,9	1,8	0,3	20,4	4,2	30,4	76,4	2,5	2,5	0,4
НІР ₀₆₇ %		0,6	0,3	2,6	3,2	0,3	0,4	0,02	0,6	0,3	2,6	3,2	0,3	0,4	0,02
Зоотехнічна норма		10-20	4-10	30-250	80-110	0,4	0,5	0,3	10-20	4-10	30-250	80-110	0,4	0,5	0,3

* – наведена не зоотехнічна норма, а ГДК (гранично допустима концентрація).

3. За чотириукісного порівняно з двоукісним використанням у сухій масі корму всіх лучних травостоїв збільшується вміст сирової золи, міді, цинку, нікелю, свинцю, кадмію.

1. Богданов Г.Д., Зверев Д.И., Прокопенко Л.С. и др. *Справочник по кормам и кормовым добавкам*. К.: Урожай, 1984. 284 с.

2. Клиценко Г.Т. *Минеральное питание сельскохозяйственных животных*. К.: Урожай, 1980. 168 с.

3. Корякина В.Ф. *Микроэлементы на сенокосах и пастбищах*. Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1974. 168 с.

4. Кургак В.Г. *Лучни агрофітоценози*. К.: ДІА, 2010. 374 с.

5. Попов В.В. *Пастбище и качество корма*. *Сельское хозяйство за рубежом*. 1972. № 6. С. 29-35.

6. *Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное.* / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова и др. Москва, 2003. 456 с.

7. Уойхед Д.С. *Минеральные питательные вещества в травах лугов и пастбищ*. Пер. с англ. Г.Г. Черепанова. М., 1970. 68 с.

8. Wasilewski Z. *Sklad mineralny runi lakowej i pastwiskowej pozyskiwanej w przecietnych warunkach gospodarowania. Maszynopis dla K.S. Chemiczno-Rolniczej w Wesolej*, 2005, P. 6.

1. Bogdanov G.D., Zverev D.I. & Prokopenko L.S. (1984). *Spravochnik po kormam i kormovym dobavkam*. Kyiv: Urozhai.

2. Klitsenko G.T. (1980). *Mineralnoe pitanie selskokhoziaistvennykh zhyvotnykh*. Kyiv: Urozhai.

3. Koriakina V.F. (1974). *Mikroelementy na senokosakh i pastbishchakh*. L'viv: Kolos. Leningr. ot-d-nie.

4. Kurhak V.H. (2010). *Luchni ahrofitotsenozy*. Kyiv: DIA

5. Popov V.V. (2010). *Pastbishche i kachestvo korma*. *Selskoe khoziaistvo za rubezhom*, 6, 29-35.

6. Kalashnikov A.P., Fisinin V.I., Shcheglov V.V. (Ed.). (2003). *Normy i ratciony kormleniia selskokhoziaistvennykh zhyvotnykh*. *Spravochnoe posobie*. 3-e izdanie pererabotannoe i dopolnennoe. Moskva.

7. Uoikhed D.S. (1970). *Mineralnye pitatelnye veshchestva v travakh lugov i pastbishch*. Moskva.

8. Wasilewski Z. *Sklad mineralny runi lakowej i pastwiskowej pozyskiwanej w przecietnych warunkach gospodarowania. Maszynopis dla K.S. Chemiczno-Rolniczej w Wesolej*, 2005, P. 6.

У статті наведено нагромадження в сухій біомасі сирової золи, макроелементів фосфору, калію, кальцію, магнію, мікроелементів цинку, міді, марганцю, заліза, важких металів – свинцю, нікелю, кадмію, а також відношення кальцію до фосфору та калію до суми кальцію і магнію різнотипними лучними травостоями на різних фонах удобрення та режимах використання. Вміст зазначених

мінеральних елементів наведено у порівнянні із зоотехнічними нормами годівлі великої рогатої худоби, а вміст важких металів – у порівнянні із гранично допустимими концентраціями. Встановлено, що бобово-злакові травостої у порівнянні із злаковими характеризуються кращим мінеральним складом корму. У них у сухій масі більше містилось сирі золи, кальцію, магнію, цинку, заліза, нікелю, кадмію, більшим було відношення кальцію до фосфору і меншим відношення калію до суми кальцію і магнію. Азотні добрива за внесення у дозі N_{140} збільшували вміст у сухій масі корму цинку та зменшували вміст марганцю.

За чотириукісного порівняно з двоукісним використанням у сухій масі корму всіх лучних травостоїв більше нагромаджувалось сирі золи, міді, цинку, нікелю, свинцю, кадмію.

Ключові слова: важкі метали, макроелементи, мікроелементи, мінеральний склад корму, лучні травостої, сира зола, удобрення.

В статье приведено накопление в сухой биомассе сырой золы, макроэлементов фосфора, калия, кальция, магния, микроэлементов цинка, меди, марганца, железа, тяжелых металлов – свинца, никеля, кадмия, а также отношение кальция к фосфору и калию к сумме кальция и магния разнотипными луговыми травостоями на разных фонах удобрения и режимах использования. Содержание указанных минеральных элементов приведены в сравнении с зоотехническими нормами кормления крупного рогатого скота, а содержание тяжелых металлов – по сравнению с предельно допустимыми концентрациями. Установлено, что бобово-злаковые травостои по сравнению со злаковыми характеризуются лучшим минеральным составом корма. В них в сухой массе больше содержалось сырой золы, кальция, магния, цинка, железа, никеля, кадмия, большим было отношение кальция к фосфору и меньше отношение калия к сумме кальция и магния. Азотные удобрения за внесение в дозе N_{140} увеличивали содержание в сухой массе корма цинка и уменьшали содержание марганца. При четырехукосном в сравнении с двоукисном использовании в сухой массе корма всех луговых травостоев больше накапливалось сырой золы, меди, цинка, никеля, свинца, кадмия.

Ключевые слова: тяжелые металлы, макроэлементы, микроэлементы, минеральный состав корма, луговые травостои, сырая зола, удобрения.

The article presents accumulations in the dry biomass of raw ash, macroelements of phosphorus, potassium, calcium, magnesium, microelements of zinc, copper, manganese, iron, heavy metals of lead, nickel, cadmium, and the ratio of calcium to phosphorus and potassium to the sum of calcium and magnesium by various meadow

grass stands on different fertilizer backgrounds and regimes of use. The content of these mineral elements is given in comparison with the zootechnical norms of feeding cattle, and the content of heavy metals - in comparison with the maximum permissible concentrations. It has been established that the legume-cereal grass stands, in comparison with cereals, are characterized by the best mineral composition of the feed. They contained more ash in the dry mass, crude ash, calcium, magnesium, zinc, iron, nickel, cadmium, the ratio of calcium to phosphorus was greater, and the ratio of potassium to the sum of calcium and magnesium was lower. Nitrogen fertilizers for application in a dose of N_{140} increased the dry matter content of zinc feed and reduced the manganese content. When four-cutting in comparison with the double use in the dry weight of the feed of all the meadow grass, more accumulated raw ash, copper, zinc, nickel, lead, cadmium.

Key words: *heavy metals, macroelements, microelements, mineral composition of fodder, meadow grass, raw ash, fertilizers.*

Рецензенти:

Демидась Г.І. – д-р с.-г. наук

Слюсар І.Т. – д-р с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 23.04.2018 р.

УДК 631.5:633.2:636.2.033

С.С. Панасюк, кандидат сільськогосподарських наук

М.В. Сукайло, кандидат сільськогосподарських наук

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ФОРМУВАННЯ ОТАВИ БАГАТОРІЧНИХ ЗЛАКОВИХ ТРАВ ДЛЯ ВИПАСАННЯ ХУДОБИ В ОСІННІЙ ПЕРІОД

Ефективність відтворення і нарощування поголів'я ВРХ у тваринницькій галузі в значній мірі визначається розвитком кормової бази. Зелені корми у структурі годівлі м'ясного поголів'я у літній період повинні займати не менше 70%, а в осінній – 50-60%. Найдешевшими є трав'яні корми, зокрема пасовищні. Тому вони є основою підвищення рівня рентабельності виробництва продукції м'ясного скотарства. У зв'язку з цим надзвичайно важливим для м'ясного поголів'я, як найменш вибагливого до кормів і утримання, є подовження пасовищного періоду. Отримані результати попередніх наших досліджень [2, 4] та досвід зарубіжних країн дає підстави стверджувати, що за рахунок резервних загонів можна на 60, а за сприятливих погодних умов до 90 днів аж до випадання снігу подовжити пасовищний період в пізньоосінній період.

Наявність кількох оптимальних строків початку відростання осінньої отави у поєднанні з різнотипними за стиглістю та отавністю травостоями дає можливість забезпечити конвеєрне надходження пасовищного корму в резервних загонах. Перспективи створення і використання резервних загонів в пізньоосінній період для випасання м'ясного поголів'я ВРХ досить широкі. Для цього успішно можуть бути використані лучні угіддя пасовищного і сінокісного типу, а також природні кормові угіддя.

Подовження до 200 і більше днів утримання м'ясного поголів'я на пасовищах, у тому числі й на не окультурених, а в період відпочинку, навіть на необладнаних майданчиках чи літніх таборах, для нагулу живої ваги в пізньоосінній період з наступною інтенсивною відгодівлею в стійлових умовах дасть можливість суттєво знизити собівартість яловичини і прискорено досягти високих вагових кондицій м'ясного поголів'я великої рогатої худоби.

Така альтернативна можливість подовження пасовищного періоду в пізньоосінній період за рахунок багаторічних трав, що обумовлює не рекомендоване до цього часу пізнє відчуження травостою в цей період, набуває реальності у зв'язку з новими теоретичними передумовами збереження видового складу та продуктивного довголіття лучних ценозів за певних умов. Такими передумовами, як свідчить досвід і попередні

дослідження авторів, можуть бути використання резервних загонів зі злакових трав на основі добору відповідних видів трав, які витримують пізньоосіннє відчуження.

Однак, до останнього часу залишаються ще не вивченими можливості подовження пасовищного сезону в пізньоосінній період в резервних загонах за рахунок злакових травостоїв. Тому дуже важливо оцінити рівень їхньої продуктивності та якість кормів в останньому циклі використання, коли створюється запас трави на корені при послабленні ростових процесів рослин або припиненні їхньої вегетації взагалі.

Мета досліджень – виявити кращі види злакових трав за отавністю та розробити технологію формування й використання сіяних лучних фітоценозів у Лісостепу за осіннього їх відчуження у системі подовженого пасовищного конвеєра для м'ясних порід ВРХ.

Умови і методика проведення досліджень. Дослідження з вивчення формування й використання сіяних лучних фітоценозів за осіннього їх відчуження у системі подовженого пасовищного конвеєра проводилися у польовому досліді на території державного підприємства ДПДГ “Чабани” ННЦ “Інститут землеробства НААН” Києво-Святошинського району Київської області.

Польові досліді закладено у 2007 році на суходолі нормального зволоження з сірим лісовим ґрунтом, який у 0-20 см шарі містив 1,7 % гумусу, 8,3 мг на 100 г сухого ґрунту лужногідролізованого азоту, 17,5 мг – P_2O_5 та 9,8 мг – K_2O . Ґрунт належить до слабо кислих – рН сольовий – 5,4, гідролітична кислотність – 1,3 мг-екв./100 г ґрунту. Глибина гумусового горизонту складає 90 см. Залягання ґрунтових вод відмічається нижче 3 м. Рельєф - рівнинний. Залуження дослідних ділянок провели рано навесні, безпокрито. Мінеральні добрива вносили загальним фоном: фосфорні і калійні добрива у вигляді суперфосфату гранульованого, калійної солі і хлористого калію – в один строк навесні; азотні добрива (аміачна селітра) – в три строки: навесні та після першого і другого укосів. Перший і другий укоси проводилися у фазі колосіння – початку цвітіння домінуючих злакових видів трав. Третій укіс відводився під випасання худобою. Розмір посівної ділянки у досліді – 21 м², облікової – 15 м². Повторність чотириразова. Схему досліді наведено в таблицях статті.

Для проведення досліджень використано загальноприйняті методи, зокрема, лабораторні та польові [1, 3, 5, 6, 7, 8].

Облік урожаю проводили методом суцільного скошування та зважування зеленої маси з ділянки. Вміст сухої речовини у зеленій масі трав визначали ваговим методом, до і після висушування зразків у сушильній камері. Отримані дані результатів досліджень піддавались математичній і аналітичній обробці.

Результати досліджень. Для суходільних лук північної частини Лісостепу розроблено біологічні та технологічні прийоми вирощування одновидових різностиглих багаторічних злакових трав (грятися збірна, стоколос безостий, костриця лучна, костриця східна, тимофіївка лучна, пирій середній, костриця червона, тонконіг фіолетовий) та формування резервних загонів з них після 2-го укосу, які забезпечують стабільне надходження осіннього пасовищного корму для ВРХ м'ясного напрямку. У дослідях також вивчали види та реакцію злакових трав на різні строки відчуження травостою в осінньому циклі використання, а також вплив систем удобрення на продуктивність і якість отави злакових трав у пізньоосінній період.

Найбільший вплив на формування отави злакових трав виявили кліматичні умови, які щорічно змінювались порівняно до багаторічних показників як в бік покращення, так і погіршення умов вегетації рослин, від чого у значній мірі залежить рівень їх урожайності. Лімітуючим фактором для росту і розвитку отави трав була вологість ґрунту, яка і визначала продуктивність рослин у всі роки досліджень більше, ніж всі інші чинники. Кількість опадів у період формування основної маси отави з серпня по вересень була у 1,4 рази менше норми. З другої декади вересня і до кінця жовтня спостерігається покращення умов вегетації рослин по відношенню до літніх місяців, температура повітря понижалася, кількість опадів збільшується в 1,6 рази по відношенню до норми.

Середня температура повітря в осінній період за роки досліджень відзначалась дещо вищими показниками і зростала по відношенню до багаторічної норми на 1,3-1,7°C, що було позитивним для формування отави. Критичний період у трав по відношенню до температури проявлявся на проміжку з кінця жовтня до третьої декади листопада, коли інколи замерзав ґрунт і вегетація трав тимчасово припинялась.

У цілому, погодні умови за осінній період 2008-2015 рр. були задовільними для вегетації рослин злакових трав. Відзначаємо, що найсприятливіші умови для розвитку отави злакових трав у осінній період складались 2008, 2010, 2013 роках, коли у серпні – листопаді за температури повітря 10-13° С випадало більше 200 мм опадів.

Дослідженнями виявлено закономірності формування отави злакових трав, після проведення 2-го укосу на сіно, встановлено динаміку росту травостою в осінній період. Відмічаємо, що процеси росту і розвитку отави характеризувалась значною строкатістю. У серпні інколи спостерігалось повільне відростання травостою через спеку і низьку вологість ґрунту. Середній лінійний приріст зеленої маси за добу не перевищував 0,26 см. У вересні, на відрізок часу від 1.09 до 1.10, спостерігалась незначна позитивна динаміка росту продуктивності злакових ценозів.

Добовий лінійний приріст травостою становив 0,26-0,28 см. За цей період вихід з 1 га сухої речовини збільшувався на 8-12 %. Помітніше зростання продуктивності відмічалось у стоколосу безостого, костриці східної, грястиці збірної, костриці червоної і менш відчутне – у костриці лучної і тонконогу фіолетового. На проміжку часу з 15.10 по 1.12 відбувалось помітне зниження продуктивності отави на 10-18 %. Ростові процеси через пониження температури починали завмирати, а накопичення цукрів в кореневищі рослин зростати. Кормова маса злакових трав через в'янення зріджувалась, а висота травостою дещо зменшувалась.

За моніторингом росту і розвитку рослин визначено основні складові урожайності отави, вплив біологічних та агротехнічних чинників на продуктивність травостою. Загальна продуктивність отави злакових трав за 2008-2015 роки в осінньому циклі використання з проведенням його у різні строки на проміжку від 1.09 до 1.12 за внесення N_{40} знаходилась у межах 0,29-0,95 т/га сухої речовини (табл.1). Урожайність зеленої маси злакових трав за ці роки була в межах 1,1-3,2 т/га. Висота кормової маси досягала в середньому 18 см, в окремі більш сприятливі роки – більше 20 см. Найвищу продуктивність злакових трав 0,600,95 т/га сухої речовини отримано при відчуженні травостою в строк 1.10, найнижчу 0,29-0,68 за скошування отави 1.12. Слід відмітити, що продуктивність отави злакового травостою у посушливі осінні періоди (2014, 2015 рр.) за всіма варіантами досліду на 8-му році вегетації була найнижчою, в межах 0,2-0,5 т/га сухої маси.

Рівень продуктивності отави злакових ценозів за роками обумовлювався також видовими та біологічними особливостями трав, різною стійкістю до несприятливих посушливих умов вирощування, які були у роки досліджень. У 2008-2009 рр. всі сіяні трави добре зберігались у травостоях. З 2010 року спостерігалось незначне зрідження травостоїв. У 2013-2015 рр. ботанічний склад злакових трав характеризувався негативною тенденцією до погіршення структури травостою. За період з 2008 по 2015 рр. найбільше зрідився травостій костриці лучної з вмістом основної культури 12-14 % від загального проективного покриття, що негативно вплинуло й на продуктивність отави цього виду. Тимофіївка лучна також характеризується сильним зрідженням травостою, вміст основної культури у варіантах не перевищував 21-26%. Інші види сіяних трав краще збереглися в травостоях, їх кількість коливалась в межах 41-84 % (тонконіг фіолетовий - грястиця збірна).

Найменша інвазія (поширення) сегетальної рослинності на 8-му році вегетації злакових трав спостерігалась у грястиці збірної, костриці червоної та костриці східної. Найвищий ступінь насичення різнотрав'ям понад 35% спостерігався у ценозах костриці і тимофіївки лучної.

Таблиця 1 - Продуктивність та якість отави злакових трав у осінній період залежно від строку його скошування, (середнє 2008-2015 рр.)

Строк проведення останнього укосу	Збір, т/га				Забезпеченість перетравним протеїном кормової одиниці, г
	Зелена маса	Суша речовина	Кормові одиниці	Сирий протеїн	
<i>Грястиця збірна Муравка</i>					
1.09	2,4	0,73	0,54	0,11	139
1.10	2,7	0,85	0,66	0,13	138
1.11	2,2	0,68	0,49	0,09	123
1.12	1,4	0,40	0,27	0,05	104
<i>Стоколос безостий Вишгородський</i>					
1.09	2,3	0,69	0,50	0,10	141
1.10	2,8	0,83	0,65	0,13	147
1.11	2,1	0,63	0,48	0,09	128
1.12	1,4	0,39	0,25	0,05	108
<i>Костриця лучна Сіверянка</i>					
1.09	1,8	0,56	0,43	0,07	113
1.10	2,1	0,66	0,50	0,09	128
1.11	1,5	0,52	0,41	0,06	95
1.12	1,0	0,31	0,21	0,03	86
<i>Костриця східна Домініка</i>					
1.09	2,3	0,72	0,52	0,10	127
1.10	2,5	0,81	0,60	0,11	129
1.11	2,2	0,68	0,51	0,09	114
1.12	1,5	0,45	0,32	0,05	97
<i>Тимофіївка лучна Вишгородська</i>					
1.09	1,8	0,57	0,44	0,08	128
1.10	2,0	0,65	0,48	0,09	131
1.11	1,5	0,50	0,35	0,06	109
1.12	1,1	0,30	0,20	0,03	91
<i>Пирій середній Вітас</i>					
1.09	2,2	0,82	0,60	0,12	138
1.10	2,1	0,88	0,67	0,12	128
1.11	1,6	0,67	0,42	0,08	122
1.12	1,2	0,39	0,24	0,04	92
<i>Костриця червона Манчульська</i>					
1.09	2,9	0,76	0,58	0,10	121
1.10	3,2	0,95	0,71	0,14	143
1.11	2,6	0,85	0,61	0,11	125
1.12	1,6	0,51	0,34	0,06	110
<i>Тонконіг фіолетовий Алекс</i>					
1.09	1,7	0,52	0,38	0,07	130
1.10	1,9	0,60	0,44	0,08	128
1.11	1,4	0,45	0,28	0,05	116
1.12	1,1	0,29	0,19	0,03	95
НІР ₀₅ , т/га	0,3	0,08	0,04	0,01	
Примітка 1. Дослід проведений на фоні внесення N ₁₂₀₍₄₀₊₄₀₊₄₀₎ P ₄₅ K ₉₀ .					
Примітка 2. Доза азотних добрив під даний укіс становить N ₄₀ .					

Серед злакових видів трав, які вивчали у досліді, в середньому за всі роки досліджень найкращим за інтенсивністю пагоноутворення восени виявився нещільнокущовий вид – костриця червона, яка формувала травостій в осінній період з густрою 1376-1782 шт. пагонів/м². Збір сухої речовини костриці червоної Манчунська з гектара на початку жовтня перевищував 0,95 т/га.

Децю поступались за отавністю костриці червоної грядиця збірна Мавка і костриця східна Домініка, пирій середній Вітас та стоколос безостий Вишгородський, які забезпечили врожайність травостою в осінній період понад 0,70 т/га сухої речовини (табл.1). Найгіршою отавністю після 3-х років вегетації характеризувались костриця лучна Сіверянка, тонконіг фіолетовий Алекс і тимофіївка лучна Вишгородська.

Хімічний склад кормової маси за роки досліджень у 1-му і 2-му укосах мало змінювався залежно від строків відчуження травостою. Проте він помітно змінювався в осінньому циклі залежно від строків його проведення. За період від 1.09 по 1.12 у кормі збільшувався вміст сирової клітковини на 3-8 % і зменшувався вміст сирового протеїну на 2-4 %. Одночасно збільшувався і вміст сухої речовини у траві від 30 до 39 %. Слід відмітити, що у траві костриці східної, яка в літній період погано поїдається худобою, під дією осінніх приморозків поліпшується привабливість і поїдання.

За даними таблиці 2 відмічаємо, що отава злакових трав осіннього періоду була достатньо забезпечена органічними поживними речовинами та мінеральними елементами: вміст сирового протеїну у сухій масі корму знаходився у межах 9,8-15,3%, жиру – 2,19-3,46, сирової клітковини – 27,7-38,3%, фосфору - 0,73- 0,95%, калію – 2,44-2,75% і за загальним рівнем вмісту їх в кормі, в основному, відповідала зоотехнічним нормам годівлі великої рогатої худоби м'ясного напрямку. Перетравність корму злакових трав у осінній період становила 53-72%.

Отава осіннього найпосушливішого за роки досліджень 2015 р. через посуху відзначалась не високою якістю корму: вміст сирового протеїну у сухій масі корму склав 8-13%, жиру – 2,3-2,7%, сирової клітковини – 30-39%. Більш високий вміст у зеленій масі сирового протеїну, жиру, фосфору і калію відмічено при відчуженні травостою 1.10 і 1.09.

Забезпеченість кормової одиниці отави злакових трав перетравним протеїном в середньому за 8 років досліджень за внесення $N_{120} P_{45} K_{90}$ знаходилась в межах (147-86 г.). Найвищим умістом перетравного протеїну (143-147 г.) на проміжку часу 1.09-1.10 відзначався корм стоколосу безостого та костриці червоної, найменшим (128-129 г.) – костриці східної і лучної. Слід відмітити, що в перші 3 роки вегетації кормова маса костриці лучної була добре забезпечена протеїном, але після

Таблиця 2 - Хімічний склад корму отави злакових трав у осінній період залежно від строку його проведення, % в сухій речовині, (середнє 2008-2015рр.) (середнє 2008-2015 рр.)

Строк проведення останнього укосу	Сирий протеїн	Сирий білок	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР	Сира зола	P	K	Ca
<i>Грястиця збірна Муравка</i>									
1.09	14,5	13,36	3,16	28,2	44,6	9,51	0,92	2,69	0,68
1.10	15,3	13,82	3,29	29,6	42,1	9,85	0,95	2,71	0,63
1.11	12,4	10,98	3,02	32,5	43,0	10,03	0,90	2,48	0,57
1.12	11,6	10,85	2,58	35,7	38,6	11,25	0,87	2,51	0,55
<i>Стоколос безостий Вишгородський</i>									
1.09	13,7	12,61	2,92	29,8	43,5	9,93	0,93	2,68	0,65
1.10	15,1	13,67	3,15	29,7	43,1	9,64	0,89	2,75	0,70
1.11	12,8	11,64	3,11	33,2	41,6	10,20	0,92	2,52	0,62
1.12	11,7	10,42	2,29	36,5	38,7	11,33	0,84	2,49	0,58
<i>Костриця лучна Сіверянка</i>									
1.09	13,1	12,18	2,89	30,5	43,6	9,91	0,88	2,49	0,66
1.10	13,4	12,37	3,01	31,4	42,3	9,86	0,91	2,52	0,58
1.11	12,1	11,37	2,96	33,1	41,4	10,43	0,87	2,47	0,52
1.12	9,8	9,11	2,36	38,3	38,1	10,59	0,79	2,44	0,48
<i>Костриця східна Домініка</i>									
1.09	13,5	12,29	3,12	29,6	43,7	10,08	0,86	2,45	0,62
1.10	14,2	12,68	3,31	30,3	42,1	10,17	0,90	2,52	0,58
1.11	13,1	11,53	2,93	32,9	40,6	10,51	0,82	2,53	0,61
1.12	10,7	9,76	2,35	36,3	39,2	11,42	0,80	2,48	0,59
<i>Тимофіївка лучна Вишгородська</i>									
1.09	13,6	12,51	3,17	29,1	43,2	9,97	0,84	2,60	0,65
1.10	12,9	11,83	2,74	31,8	43,0	9,90	0,81	2,51	0,63
1.11	12,4	11,28	2,49	33,9	42,2	10,47	0,77	2,46	0,59
1.12	10,2	9,56	2,38	38,3	37,5	11,61	0,75	2,43	0,57
<i>Пирій середній Вітас</i>									
1.09	14,1	12,97	3,13	29,5	43,6	9,87	0,88	2,66	0,68
1.10	13,3	12,14	3,02	31,1	42,6	9,95	0,79	2,63	0,62
1.11	12,6	11,72	2,92	33,4	40,8	10,34	0,82	2,56	0,59
1.12	10,6	9,75	2,19	37,2	38,5	11,22	0,73	2,51	0,54
<i>Костриця червона Манчильська</i>									
1.09	12,8	11,53	2,73	30,6	44,7	9,22	0,89	2,59	0,67
1.10	14,7	13,46	3,35	27,7	44,6	9,46	0,91	2,63	0,69
1.11	13,3	12,28	3,22	32,5	41,0	10,59	0,87	2,55	0,64
1.12	11,9	10,93	2,18	35,4	39,2	11,24	0,77	2,44	0,55
<i>Тонконіг фіолетовий Алекс</i>									
1.09	14,1	12,79	3,46	29,5	43,3	9,65	0,93	2,60	0,62
1.10	13,9	12,64	3,19	31,4	42,0	9,56	0,88	2,51	0,67
1.11	12,2	11,37	2,83	33,7	40,6	10,68	0,86	2,57	0,63
1.12	10,2	9,59	2,45	36,8	38,9	11,79	0,79	2,47	0,52

подальшого сильного випадання основної культури в ценозі якість корму різко погіршилась. З жовтня-місяця між якістю корму і строками проведення відчуження травостою у осінній період спостерігалась негативна стійка кореляційна залежність ($r = 0,62$). За пізніших строків проведення відчуження травостою якість його погіршується.

Висновки.

1. Встановлено, що багаторічні злакові трави в осінній період (вересень-листопад) формують достатній запас трави (отави) понад 3,0 т/га за помірно теплого клімату з достатньою кількістю опадів та при внесенні азотних добрив дозою N_{40} .

2. Серед багаторічних злакових трав кращу отавність в осінній період на суходільних луках за внесення азотних добрив дозою N_{40} виявили такі види: костриця червона, грястиця збірна, стоколос безостий, пирій середній та костриця східна, які до самої зими формували кормову масу.

3. Найкращим за інтенсивністю пагоноутворення восени виявився нещільно кущовий вид – костриця червона, яка формувала травостій в осінній період з густотою 1376-1782 шт. пагонів/м². Збір сухої речовини костриці червоною Манчуйська з гектара на початку жовтня перевищував 0,95 т/га.

4. Отава злакових трав осіннього періоду за якістю відповідала зоотехнічним нормам годівлі великої рогатої худоби м'ясного напрямку і була достатньо забезпечена органічними поживними речовинами та мінеральними елементами: вміст сирого протеїну у сухій масі корму знаходився у межах 10-15,3%, жиру – 2,2-3,5, сирій клітковини – 27,7-38,3, фосфору – 0,73-0,95, калію – 2,4-2,8%. Перетравність корму злакових трав у осінній період становила 53-72%.

1. *Агрхимические методы исследования почв.* М.: “Наука”, 1975. – 207 с.

2. *Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований).* – М.: Колос, 1979. – 416 с.

3. *Кургак В.Г. Лучні агрофітоценози.* Київ: ДІА, 2010. – 374 с.

4. *Методика опытов на сенокосах и пастбищах (под ред. В.Г.Игловикова и др.).* – М.: Изд. ВИК, 1971. – Ч. 1. – 231 с.

5. *Методика проведения дослідів по кормовиробництву / під редакцією А.О. Бабича.* – Вінниця, 1994. 87с.

6. *Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др.* – К.: Наук. Думка, 1987. – 548 с.

7. *Полов Н.Б. Пастбище и качество корма // Сельское хозяйство за рубежом.* – 1972. – № 6. – С. 2-9.

8. *Цаценкин И.А. Ботанический весовой анализ образцов сена и пастбищного корма // Методика опытных работ на сенокосах и пастбищах.* – М.: Сельхозгиз, 1961. – С. 78-82.

1. *Agrohimicheskie metodyi issledovaniya pochv. (1975). [Agrochimits Agrochimsical methjds of soil studies J. Moskwa, Nauka.*
2. *Dospehov B.A. (1979). Metodika polevogo opyita (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) [Methods of field experience (with the basics of statical processing of research results) J. Moskwa, Kolos.*
3. *Kurgak V.G. (2010). Luchni agrofytotsenozi [Grassland Agrophitocenosis J. Kyiv, DIA.*
4. *Metodika opyitov na senokosah i pastbischah (pod red. V.G.Iglovikova) (1971). [The methodology of experiments on hayfields and pastures (edited by V.G. Iglovikova) J. Moskwa, Izd. VIK.*
5. *Metodika provedennya doslidiv po kormovirobnitstvu pid (redaktsieyu A.O. Babicha) [The methodology of experiments on forage production (editors. A.O.Babich) J. VInnitsya.*
6. *Opredelitel vyisshih rasteniy Ukrainyi / Dobrochaeva D.N., Kotov M.I., Prokudin Yu.N. i dr/. (1987). [Keys to higher plants of Ukraine (edited by Dobrochaeva D.N., Kotov M.I., Prokudin Yu. and others) J. Kyiv, Nauk. Dumka.*
7. *Popov N.B. (1972). Pastbische i kachestvo korma [Pasture and feed quality J Your. Selskoe hozyaystvo za rubezhom, 6, 2-9.*
8. *Tsatsenkin I.A. (1961). Botanicheskiy vesovoy analiz obraztsov sena i pastbischnogo korma [Botanical weight analysis of the samples of hay and pasture feed J. The Methodology of experimental work in the hayfields and pastures, 1, 78-82.*

Стаття з питань луківництва розглядає задачі забезпечення поголів'я ВРХ зеленими кормами не тільки в літній але й в осінній період. Зелені корми, як відомо, у структурі годівлі м'ясного поголів'я у літній період повинні займати не менше 70%, а в осінній – 50-60%. Найдешевшими є зелені трав'яні корми, зокрема пасовищні. Тому вони є основою підвищення рівня рентабельності виробництва продукції м'ясного скотарства.

На підставі багаторічних експериментальних досліджень в статті розкрито процеси формування отави багаторічних злакових трав залежно від погодно-кліматичних умов, видового складу, системи удобрення, строків скошування пасовищної маси восени. Показано вплив технологічних прийомів вирощування на формування продуктивності злакових травостой, наведено дані з якості їх кормової маси.

Дослідженнями встановлено, що багаторічні злакові трави в осінній період (вересень-листопад) формують достатній запас трави (отави) понад 3,0 т/га за помірно теплого клімату з достатньою кількістю опадів та при внесенні азотних добрив дозою N_{40} .

Серед багаторічних злакових трав кращу отавність в осінній період на суходільних луках за внесення азотних добрив дозою

N_{40} виявляють такі види: костриця червона, грястиця збірна, стоколос безостий, пирій середній та костриця східна, які до самої зими формували кормову масу.

За даними хімічного аналізу корму визначено, що отава злакових трав осіннього періоду є достатньо забезпечена органічними поживними речовинами та мінеральними елементами: вміст сирого протеїну у сухій масі корму знаходився у межах 10-15,3%, жиру – 2,2-3,5, сирій клітковини – 27,7-38,3, фосфору – 0,73-0,95, калію – 2,4-2,8 % і відповідала зоотехнічним нормам годівлі великої рогатої худоби м'ясного напрямку

Ключові слова: багаторічні злакові трави, отава, травостій, урожайність, добрива, хімічний склад, цикли використання, продуктивність, пасовищні ценози, отавність.

Статья по вопросам луговодства рассматривает задачи обеспечения поголовья КРС зелеными кормами не только в летний но и в осенний период. Зеленые корма, как известно, в структуре кормления мясного поголовья в летний период должны занимать не менее 70%, а в осенний – 50-60%. Самыми дешевыми являются зеленые травяные корма, в частности пастбищные. Поэтому они важны для повышения уровня рентабельности производства продукции мясного скотоводства.

На основании многолетних экспериментальных исследований в статье раскрыты процессы формирования отавы многолетних злаковых трав в зависимости от погодноклиматических условий, видового состава, системы удобрения, сроков скашивания пастбищной массы осенью.

Определено влияние технологических приемов выращивания на формирование продуктивности злаковых травостоев, приведены данные качества их кормовой массы.

Исследованиями установлено, что многолетние злаковые травы в осенний период (сентябрь-ноябрь) формируют достаточный запас травы (отавы) свыше 3,0 т/га при умеренно теплом климате с достаточным количеством осадков и внесении азотных удобрений дозой N_{40} .

Среди многолетних злаковых трав, лучшую отавность в осенний период на суходольных лугах при внесении азотных удобрений дозой N_{40} обеспечивали такие виды: овсяница красная, ежа сборная, кострец безостый, пырей средний и овсяника протениковая, которые до самой зимы формировали кормовую массу.

По данным химического анализа корма определено, что отава злаковых трав осеннего периода достаточно обеспечена органическими питательными веществами и минеральными элементами: содержание сырого протеина в сухой массе корма находилось в пределах 10-15,3%, жира – 2,2-3,5, сырой клетчатки – 27,7-38,3, фосфора – 0,73-0,95, калия – 2,4-2,8 %.

Ключевые слова: многолетние злаковые травы, отава, травостой, урожайность, удобрения, химический состав, циклы использования, продуктивность, пастбищные ценозы, отавность.

The article on meadow issues examines the problem of providing cattle head with green forages not only in summer but also in autumn. Green fodder, as is known, in the structure of feeding of the meat stock in the summer period should occupy not less than 70%, and in the autumn - 50-60%. The cheapest are green grassy forages, in particular pasture. Therefore, they are important for raising the level of profitability of production of meat cattle.

Based on long-term experimental studies, the article discloses the processes of formation of the aftergrowth of perennial grass grasses depending on weather and climate conditions, species composition, fertilizer system, and the timing of mowing in pasture.

The influence of technological methods of growing on the formation of productivity of grass stands is determined, the quality data of their forage mass are given.

Research has established that perennial grassy grasses in autumn (September-November) form a sufficient stock of grass (otava) in excess of 3.0 t / ha with a moderately warm climate with a sufficient amount of precipitation and nitrogen fertilization with a dose of N_{40} .

Among the perennial grass grasses, the best otavnost in the fall period on the dry meadows with the application of nitrogen fertilizers with a dose of N_{40} was provided by such species as red fescue, hedgehogs, rump grassless, medium grass and reed fescue, which until the winter formed the forage mass.

According to the chemical analysis of fodder, it was determined that the after-harvest of cereal grasses of the fall period is sufficiently provided with organic nutrients and mineral elements: the content of crude protein in the dry weight of the feed was in the range of 10 -15.3%, fat – 2.2-3.5, fiber – 27.7-38.3, phosphorus – 0.73-0.95, potassium – 2.4-2.8%.

Keywords: perennial grass-root herbs, after-grass, grass stands, yield, fertilizers, chemical composition, basilar herbares, grass mixtures, cycles of the use, productivity, after-grass ability.

Рецензенти:

Демидась Г.І. – д-р с.-г. наук

Слюсар С.М. – канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 07.03.2018 р.

УДК 633.2:633.31/37:631.8

Я.С. Цимбал, кандидат сільськогосподарських наук

М.А. Кушук, молодший науковий співробітник

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

РОЛЬ БАГАТОРІЧНИХ БОБОВИХ ТРАВ У ПОЛІПШЕННІ КОРМОВИХ УГІДЬ

Вступ. Виробництво дешевого молока і м'яса, особливо для дієтичного та дитячого харчування, знаходиться у прямиї залежності від виробництва повноцінних високоякісних трав'яних кормів для великої рогатої худоби. Провідну роль у кормовиробництві має вирощування багаторічних бобових і злакових трав та однорічних кормових культур і їх сумішей, а також оптимізація заходів з їх вирощування [6, 7, 10].

Сьогодні розвинуто сільськогосподарського виробництва в Україні потребує введення та освоєння новітніх технологій, сучасних форм господарювання, як того вимагає ринок. Тому найбільш ефективною системою господарювання є низькозатратна, енерго- та ресурсозберігаюча, яка обумовлена вирощуванням багаторічних бобових трав, бобово-злакових сумішей, а також сумішей однорічних культур [1].

Одним із важливих якісних властивостей багаторічних бобових трав є вміння синтезувати та накопичувати доступний рослинам симбіотично фіксований азот. Для зменшення сукупних затрат енергії (майже в половину) потрібно використовувати в травостоях бобові трави, які частково замінюють мінеральний азот на симбіотичний, що є важливою складовою як доповнюючий резерв скорочення витрат [3, 4, 8, 9].

За кордоном впроваджують новітні енергозберігаючі технології по виробництву кормів для тварин. Одним із шляхів її вирішення є впровадження в травостої значно більшої кількості бобових видів трав, що є невід'ємною складовою будь-якого бобово-злакового травостою [12, 13, 14].

Умови і методика досліджень. Дослідження з вивчення закономірностей формування продуктивності багаторічних бобових трав у системі зелених (сировинних) конвеєрів за органічного виробництва кормової сировини нами проведено у ДП «Дослідне господарство «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН» на темно-сірому опідзоленому ґрунті за загальноприйнятими в кормовиробництві методиками [2, 5].

У досліді з вивчення порівняльної продуктивності різних видів багаторічних бобових трав дослідження проводили на трьох фонах добрив згідно схеми. Препарат Вуксал-Мікроплант, який являє суміш макро- і мікроелементів в хелатній формі вносили шляхом обприскування надземної маси у фазі куцнення трав у 1-му укосі

в дозі 2 л/га. На злаковому травостої додатково вносили азот мінеральних добрив у дозі N_{90} , який вносили в два прийоми.

Наступні два досліді закладені весною на люцерно-злаковому травостої третього року користування сінокісних луків нормального зволоження з темно-сірим опідзоленим ґрунтом. Дослідження проведено у ДП «Дослідне господарство «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН» за загально прийнятими в кормовиробництві методиками [2, 5].

Фосфорні добрива, незалежно від режиму використання, вносяться в один строк навесні; калійні в два строки рівними частинами під перший (навесні) і другий (після першого відчуження травостою) укоси; азотні – рівними частинами під кожний укіс у досліді 1 в 3 строки (по N_{30} і N_{60}), у досліді 2 за сінокісного використання в два строки (по N_{70}), а за багатуюкісного – в чотири (по N_{35} під перші чотири цикли використання).

Результати досліджень. За результатами експериментальних досліджень з одновидовими посівами багаторічних бобових трав встановлено, що багаторічні бобові трави нагромаджували в надземній рослинній масі в середньому за три роки користування травостоями 155-302 кг/га симбіотично фіксованого азоту [11]. Найбільше симбіотично фіксованого азоту нагромаджувала люцерна посівна, а саме в межах від 265-302 кг/га (рис. 1), що в 1,3-1,8 разів або 88-120 кг/га більше, ніж у конюшини лучної, в якій він знаходився на рівні 177-213 кг/га. Найменшою кількістю відзначився лядвенець український з вмістом його в середньому за роки досліджень 155-166 кг/га азоту, що на 110-139 кг/га менше, ніж у люцерни посівної. Люцерна жовта нагромадила симбіотично фіксований азот у межах від 173 до 190 кг/га, що в 1,5-1,8 разів або на 83-129 кг/га менше, ніж у найкращого травостою.

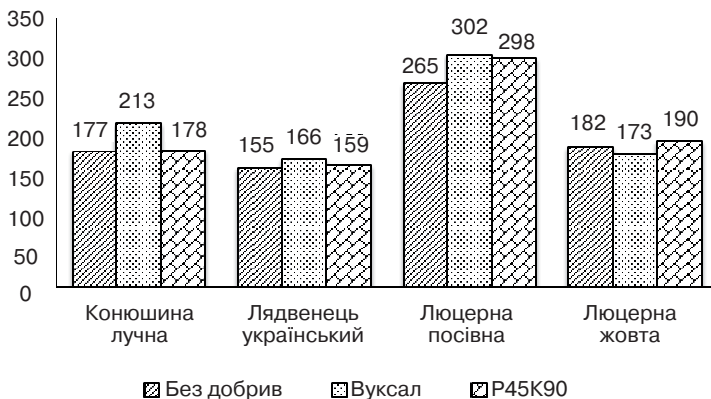


Рис. 1. Нагромадження симбіотично фіксованого азоту бобовими травами, середнє за 2012-2014 рр., кг/га

У період проведення наших досліджень дія добрив на нагромадження симбіотично фіксованого азоту за роками була різною. Внесення препарату Вуксал-Мікроплант показало хорошу тенденцію в 2013 та 2014 рр., де на травостоях за участі конюшини лучної та люцерни посівної відбулося збільшення симбіотичного азоту на 41-79 кг/га порівняно із варіантами без добрив та на 12-88 кг/га порівняно із внесенням $P_{45}K_{90}$. У 2012 році кращим нагромадженням відзначилася варіанти з внесенням $P_{45}K_{90}$, де їхня дія збільшила кількість азоту на 13-52 кг/га порівняно із варіантами без добрив та із препаратом Вуксал-Мікроплант.

Експериментальні дослідження на люцерно-злаковому травостої показали високі показники рівня компенсації мінерального азоту симбіотичним в перші три роки за сінокісного використання в розрахунку на суху масу (табл. 1). На останньому році цей показник зменшився в 1,7 раз. У перерахунку на сирий протеїн за сінокісного режиму рівень компенсації на другому і третьому роках досліджень був однаковий – 150 кг/га, в останній рік також спостерігалось зменшення – на 83 кг/га. За багатуокісного використання показник рівня компенсації в розрахунку на суху масу з роками користування травостоем збільшувався і в останній рік становив 176 кг/га, що в 1,4 рази менше за перший. У перерахунку ж на сирий протеїн найбільшим він був на третьому році – 233 кг/га, а найменшим – на другому році – 120 кг/га. За узагальнюючими даними показник рівня компенсації мінерального азоту симбіотичним люцерно-злаковим травостоем більшим виявився в розрахунку на сирий протеїн – 125-165 кг/га, що в 1,1-1,4 рази більше, ніж в розрахунку на суху масу.

При розрахунку окупності на суху масу 1 кг азоту мінеральних добрив у дозах N_{90} та N_{180} урожаєм люцерно-злакового травостою (табл. 2) було виявлено, що найвищим рівнем окупності характеризувались деякі варіанти з N_{90} . У першій і останній роки найвищим він був при внесенні повного мінерального добрива в дозах $N_{90}P_{60}K_{120}$ – 38,4 і 42,5 відповідно, в другому – за $N_{90}P_{30}K_{60}$ – 31 і в третьому – при N_{90} – 39,7 в розрахунку на суху масу. У розрахунку на сирий протеїн більшою окупністю виявилась також на ділянках при N_{90} на різних фонах і без них. У перший рік при внесенні $N_{90}P_{60}$ – 5,8, в другий – при $N_{90}K_{120}$ – 6,7, в третій при N_{90} – 7,8 кг/га та на останньому році – при $N_{90}K_{120}$ – 8,4 кг/га.

У середньому в розрахунку на суху масу більшою окупністю 1 кг азоту була при внесенні $N_{90}P_{60}K_{120}$ – 34,8, а меншою при внесенні найбільшої дози азоту $N_{180}K_{120}$ та $N_{180}P_{60}$ – 25 кг/га. У розрахунку на сирий протеїн найбільшою окупністю була на варіанті з $N_{90}K_{120}$ – 6,8 і найменшою при внесенні повного мінерального добрива з найбільшими дозами внесення $N_{180}P_{60}K_{120}$ – 4,0 кг.

За аналізом показників окупності 1 кг азоту мінеральних

Таблиця 1- Рівень компенсації мінерального азоту симбіотичним сіяним бобово-злаковим травостоєм на фоні $P_{60}K_{120}$, кг/га (2003-2006 рр.)

Травостій	Роки				Середнє
	2003	2004	2005	2006	
В розрахунку на суху масу					
Сінокісне використання					
Люцерно-злаковий	102	103	103	60	92
Багатоукісне використання					
Люцерно-злаковий	127	115	167	176	146
В розрахунку на сирий протеїн					
Сінокісне використання					
Люцерно-злаковий	133	150	150	67	125
Багатоукісне використання					
Люцерно-злаковий	133	120	233	175	165

Таблиця 2 - Окупність 1 кг азоту мінеральних добрив у дозах N_{90} та N_{180} урожаєм сухої маси та сирого протеїну люцерно-злакового травостою на різних фонах РК (2003-2006 рр.)

Добриво	Роки				Середнє
	2003	2004	2005	2006	
В розрахунку на суху масу					
N_{90}	27,9	29,0	39,7	35,0	32,9
$N_{90}K_{120}$	26,1	28,7	33,7	36,5	31,2
$N_{90}P_{60}$	32,2	29,8	34,5	36,1	33,1
$N_{90}P_{60}K_{120}$	38,4	30,4	27,8	42,5	34,8
$N_{90}P_{30}K_{60}$	33,5	31,0	28,8	41,3	33,6
N_{180}	24,1	25,5	27,4	28,2	26,3
$N_{180}K_{120}$	24,1	25,8	21,0	29,3	25,0
$N_{180}P_{60}$	23,0	26,9	22,1	28,1	25,0
$N_{180}P_{60}K_{120}$	25,0	26,8	18,4	31,1	25,3
$N_{180}P_{30}K_{60}$	23,4	26,2	22,3	29,5	25,3
В розрахунку на сирий протеїн					
N_{90}	4,4	5,5	7,8	4,1	5,4
$N_{90}K_{120}$	4,5	6,7	7,7	8,4	6,8
$N_{90}P_{60}$	5,8	4,1	6,7	4,3	5,2
$N_{90}P_{60}K_{120}$	5,7	5,4	3,2	6,8	5,3
$N_{90}P_{30}K_{60}$	5,0	4,9	6,2	7,0	5,8
N_{180}	3,8	5,1	3,7	4,3	4,2
$N_{180}K_{120}$	3,9	5,2	3,9	5,2	4,5
$N_{180}P_{60}$	4,0	4,9	5,8	5,2	5,0
$N_{180}P_{60}K_{120}$	3,8	4,0	2,8	5,3	4,0
$N_{180}P_{30}K_{60}$	3,7	5,7	4,4	5,7	4,9

добрив у дозі N_{140} урожаєм лугових травостоїв з'ясувалось, що найвищим рівнем окупності характеризувався сіяний злаковий травостій, як за різних режимів використання, так і при різних розрахунках (табл. 3). Рівень окупності в розрахунку на суху масу в середньому за роки проведення досліджень за сінокісного використання був на рівні 34 кг, а за багатоукісного – 30, в розрахунку на сирий протеїн, відповідно 5,0 і 6,5 кг. На люцерно-злаковому травостої окупність азоту добрив була дещо нижчою (17-21 кг урожаєм сухої маси і 2,5-2,7 кг урожаєм сирого протеїну).

Таблиця 3 - Окупність 1 кг азоту мінеральних добрив у дозі N_{140} урожаєм сухої маси та сирого протеїну лугових травостоїв на фоні $P_{60}K_{120}$ (2003-2006 рр.)

Травостій	Роки				Середнє
	2003	2004	2005	2006	
В розрахунку на суху масу					
Сінокісне використання					
Сіяний злаковий	43	36	37	22	34
Люцерно-злаковий	22	18	25	18	21
Багатоукісне використання					
Сіяний злаковий	34	28	32	26	30
Люцерно-злаковий	20	21	15	11	17
В розрахунку на сирий протеїн					
Сінокісне використання					
Сіяний злаковий	5,9	6,1	4,2	3,5	5,0
Люцерно-злаковий	2,6	3,2	2,5	1,8	2,5
Багатоукісне використання					
Сіяний злаковий	6,1	6,4	7,0	6,7	6,5
Люцерно-злаковий	2,1	3,6	2,8	2,2	2,7

Найнижчою окупність на обох травостоях і режимах використання була на останньому році користування травостоями, а саме 11-26 кг урожаєм сухої маси і 1,8-3,5 кг сирого протеїну, окрім окупності травостоїв в розрахунку на сирий протеїн за багатоукісного використання, тут окупність найнижчою була на першому році користування травостоями – 2,1-6,1 кг урожаєм. Проте, і в ці роки найвищою окупність залишалась на сіяному злаковому травостої. В попередні три роки показник окупності коливався від більшого до меншого, і навпаки, на обох травостоях і режимах використання.

В середньому показники окупності 1 кг азоту мінеральних добрив вищими були за сінокісного використання в розрахунку на суху масу (21-34 кг) і нижчими за багатоукісного (17-30 кг). В розрахунку на сирий протеїн окупність азоту, навпаки, дещо вищою була за багатоукісного використання (2,7-6,5 кг), ніж за сінокісного (2,5-5,0 кг).

Висновки.

1. Одновидові посіви багаторічних бобових трав нагромаджували в надземній рослинній масі в середньому за три роки користування травостоями 155-302 кг/га симбіотично фіксованого азоту. Найбільшим нагромадженням симбіотично фіксованого азоту характеризувалася люцерна посівна, що в 1,3-1,8 разів більше порівняно з іншими бобовими травами.

2. У середньому за період експериментальних досліджень показник рівня компенсації мінерального азоту симбіотичним люцерно-злаковим травостоем більшим виявився в розрахунку на сирий протеїн – 125-165 кг/га, що в 1,1-1,4 рази більше ніж в розрахунку на суху масу.

3. Окупність 1 кг азоту в розрахунку на суху масу при внесенні $N_{90}P_{60}K_{120}$ була найбільшою і становила 34,8 кг/га, а при внесенні найбільшої дози азоту $N_{180}K_{120}$ та $N_{180}P_{60}$ – найменшою – 25 кг/га. У розрахунку на сирий протеїн найбільшою окупність була на варіанті з $N_{90}K_{120}$ – 6,8, а найменшою при внесенні повного мінерального добрива з найбільшими дозами внесення $N_{180}P_{60}K_{120}$ – 4,0 кг.

4. Окупності 1 кг азоту мінеральних добрив в розрахунку на суху масу за сінокісного використання була вищою (21-34 кг), ніж за багатоукісного використання (17-30 кг). У розрахунку на сирий протеїн окупність азоту, навпаки, дещо вищою була за багатоукісного використання (2,7-6,5 кг), ніж за сінокісного (2,5-5,0 кг).

1. Андреев А.В. Создание и использование высокопродуктивных пастбищ в Лесостепных и Степных районах европейской части СССР // Кормопроизводство. Сборник научных работ. – М., 1974. – Вып. 9. – С. 129–136.

2. Бабич А.О. Методики проведення дослідів по кормовиробництву / А.О. Бабич. – Вінниця, 1994. – 87 с.

3. Боговін А.В. Удобрення сіножатей і пасовищ / А.В. Боговін, В.Г. Кургак // Довідник по сіножатях і пасовищах. – К.: Урожай, 1990. – С. 124–148.

4. Боговін А.В. Видові особливості багаторічних трав і їх вплив на формування високопродуктивних сіяних травостой / А.В. Боговін, В.Г. Кургак // Урожайні травостой – основа виробництва кормів: Тези доп. наук. нар. – Вільнюс, 1990. – С. 19–21.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

6. Кургак В.Г. Лучні агрофітоценози / В.Г. Кургак – К.: ДІА, 2010. – 374 с.

7. Кургак В.Г. Особливості ведення кормовиробництва за органічного землеробства / В.Г. Кургак, Я.С. Цимбал // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». – 2015. – Вип. 3. – С. 77–86.

8. Кутузова А.А. Научные основы использования биологического азота в луговодстве / А.А. Кутузова, К.Н. Привалова, А.В. Станков

// Роль и перспективы биологического и минерального азота в интенсивном луговодстве: Тез. докл. зонального научного совещания. – Тарту, 1985. – С. 7–10.

9. Методика біоенергетичної оцінки технологій виробництва продукції тваринництва і кормів. – Вінниця, 1997. – 54 с.

10. Петриченко В.Ф. Культурні сіножатті та пасовища України / В.Ф. Петриченко, В.Г. Кургак. – К.: Аграрна наука, 2013. – С. 329–384.

11. Цимбал Я.С. Добір кормових культур для зеленого конвеєра за різного удобрення у Правобережному Лісостепу; автореф. дис. Я.С. Цимбал на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.12 – кормовиробництво і лугівництво. – Київ. – 2016. – 24 с.

12. Doyle C.J. An agro-economic review of grass and other forage cross // British crop Protection Conference weeds / C.J. Doyle. – 1985. – V. 2. – P. 725–729.

13. Kahnt G. Potential legumes in temperate climate / G. Kahnt / National Symposium on Biological Nitrogen Fixation. – Helsinki. – 1982. – V. 2. – P. 207–218.

14. Yates A. Reduce your nitrogen bill / A. Yates // Big Farm Management. – 1983. – September. – P. 19–20.

1. Andreev A.V. (1974). Sozdanie i ispolzovanie vysokoproduktivnykh pastbishch v Lesostepnykh i Stepnykh raionakh evropeiskoi chasti SSSR. Kormoproizvodstvo. Sbornik nauchnykh rabot. M., 9, 129–136.

2. Babych A.O. (1994). Metodyky provedennia doslidiv po kormovyrobnytstvu. Vinnytsia.

3. Bohovin A.V. & Kurhak V.H. (1990). Udobrennia sinozhatei i pasovyshch. Dovidnyk po sinozhatiakh i pasovyshchakh. Kyiv: Urozhai, 124–148.

4. Bohovin A.V. & Kurhak V.H. (1990). Vydovi osoblyvosti bahatorichnykh trav i yikh vplyv na formuvannia vysokoproduktyvnykh siianykh travostoiv. Urozhaini travostoiv – osnova vyrobnytstva kormiv: Tezy dop. nauk. nar. Vilnius, 19–21.

5. Dospekhov B.A. (1985). Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat.

6. Kurhak V.H. (2010). Luchni ahrofitotsenozy. Kyiv: DIA..

7. Kurhak V.H. & Tsybmal Ya.S. (2015). Osoblyvosti vedennia kormovyrobnytstva za orhanichnoho zemlerobstva / V.H. Kurhak, // Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN», 3, 77–86.

8. Kutuzova A.A., Privalova K.N. & Stankov A.V. (1985). Nauchnye osnovy ispolzovaniia biologicheskogo azota v lugovodstve. Rol i perspektivy biologicheskogo i mineralnogo azota v intensivnom lugovodstve: Tez. dokl. zonalnogo nauchnogo soveshchaniia. Tartu, 7–10.

9. Metodyka bioenerhetychnoi otsinky tekhnolohii vyrobnytstva produktsii tvarynnytstva i kormiv. (1997). Vinnytsia.

10. Petrychenko V.F. & Kurhak V.H. (2013). Kulturni sinozhatti ta pasovyshcha Ukrainy. Kyiv: Ahrarna nauka, 329–384.

11. Tsybmal Ya.S. (2016). Dobir kormovykh kultur dlia zelenoho konveiera za riznoho udobrennia u Pravoberezhnomu Lisostepu. Extended abstract candidate's thesis. Kyiv.

12. Doyle C.J. (1985). An agro-economic review of grass and other forage cross. *British crop Protection Conference weeds*, 2, 725–729.

13. Kahnt G. (1982). Potential legumes in temperate climate. *National Symposium on Biological Nitrogen Fixation. Helsinki*, 2, 207–218.

14. Yates A. (1983). Reduce your nitrogen bill. *Big Farm Management*, 19–20.

Виявлено, що багаторічні бобові трави відзначилися достатнім нагромадженням симбіотично фіксованого азоту для отримання високопродуктивної, з гарною якістю, зеленої та сухої маси з мінімальними затратами на їх вирощування та виробництво. Найбільше симбіотично фіксованого азоту нагромаджувала люцерна посівна в межах від 265-302 кг/га.

Рівень компенсації мінерального азоту симбіотичним люцерно-злаковим травостоем більшим був у розрахунку на сирий протеїн – 125-165 кг/га, що в 1,1-1,4 рази більше ніж в розрахунку на суху масу.

Окупність 1 кг азоту мінеральних добрив децю вищою була за сінокісного використання, ніж за багатоукісного в розрахунку на суху масу. В розрахунку на сирий протеїн окупність азоту, навпаки, децю вищою була за багатоукісного використання (2,7-6,5 кг), ніж за сінокісного (2,5-5,0 кг).

Ключові слова: кормові угіддя, багаторічні бобові трави, симбіотично фіксований азот, рівень компенсації мінерального азоту симбіотичним, окупність 1 кг азоту мінеральних добрив.

Виявлено, что многолетние бобовые травы отличились достаточным накоплением симбиотически фиксированного азота для получения высокопродуктивной, с хорошим качеством зеленой и сухой массы с минимальными затратами на их выращивание и производство. Больше всего симбиотически фиксированного азота накапливала люцерна посевная в пределах от 265-302 кг/га.

Уровень компенсации минерального азота симбиотическим люцерно-злаковым травостоем большим был в расчете на сырой протеин - 125-165 кг/га, что в 1,1-1,4 раза больше чем в расчете на сухую массу.

Окупаемость 1 кг азота минеральных удобрений несколько выше была за сенокосного использования, чем за многоукосного в расчете на сухую массу. В расчете на сырой протеин окупаемость азота, наоборот, несколько выше была за многоукосного использования (2,7-6,5 кг), чем за сенокосного (2,5-5,0 кг).

Ключевые слова: кормовые угодья, многолетние бобовые травы, симбиотически фиксированный азот, уровень компенсации минерального азота симбиотическим, окупаемость 1 кг азота минеральных удобрений.

It was discovered that the long-standing bean grasses studied, namely the clover raccoon, the lavender ukrainian, alfalfa seed and yellow, were characterized by a sufficient accumulation of symbiotically fixed nitrogen to produce high-yielding, good quality, green and dry mass with minimal cost for their cultivation and production. The most symbiotically fixed nitrogen was accumulated in alfalfa seeding in the range from 265-302 kg/ha.

The level of compensation for mineral nitrogen by symbiotic alfalfa grass was higher by the crude protein - 125-165 kg/ha, which is 1,1-1,4 times more than on a dry basis.

On average, on a dry basis, a greater payback of 1 kg of nitrogen was made when $N_{90}R_{60}K_{120}$ was introduced - 34,8, but less when the highest dose of nitrogen $N_{180}K_{120}$ and $N_{180}R_{60}$ was applied - 25 kg/ha. In terms of crude protein, the highest payback was on the variant with $N_{90}K_{120}$ - 6,8 and the smallest when applying the full mineral fertilizer with the highest doses of $N_{180}P_{60}K_{120}$ - 4,0 kg.

The payback of 1 kg of fertilizer nitrogen was slightly higher for hay application than for multicellular on a dry basis. In terms of crude protein, the return on nitrogen, on the contrary, was slightly higher for multicellular use (2,7-6,5 kg) than for haymaking (2,5-5,0 kg).

Key words: forage lands, perennial bean grasses, symbiotically fixed nitrogen, level of compensation of mineral nitrogen symbiotic, payback of 1 kg of nitrogen of mineral fertilizers.

Рецензенти:

Штакал М.І. – д-р с.-г. наук

Слюсар І.Т. – д-р с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 02.02.2018 р.

УДК 636.086:631.8

Л.П. Якименко, науковий співробітник
ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ПРОДУКТИВНІСТЬ ОДНОРІЧНИХ ПОСУХОСТІЙКИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ФАКТОРІВ

Вступ. У зв'язку зі зміною кліматичних умов перспективними є посухостійкі культури [1]. Ефективним чинником підвищення продуктивності сільськогосподарських культур в системі біологічного землеробства є раціональне застосування добрив та стимуляторів росту [2]. Екологічно чисте універсальне добриво «Цеолорґ-У» – це збалансована композиція природного мінералу вулканічного походження, органічних речовин і мінеральних добавок. Характеризується здатністю зв'язувати надлишкові нітрати, радіонукліди, солі важких металів в недоступні для рослин сполуки та покращувати якість ґрунту [3]. Кристалон – хімічно чисті та екологічно безпечні добрива, що забезпечують отримання екологічної продукції, яку можна використовувати для дитячого та дієтичного харчування. Ці добрива підвищують толерантність рослин до стрес-факторів, що виникають внаслідок дії пестицидів, несприятливих погодних умов, грибкових та бактеріальних хвороб [4]. Емістим С – це біостимулятор росту рослин, продукт біотехнологічного вирощування грибів-епіфітів із кореневої системи лікарських рослин. Містить збалансований комплекс фітогормонів ауксинової, цитокининової природи, амінокислот, вуглеводів, жирних кислот, мікроелементів [5].

Метою роботи було встановлення закономірностей формування зернової продуктивності пайзи, чумизи, сорго суданського, проса та пелюшки у північній частині Правобережного Лісостепу залежно від застосування органічного добрива «Цеолорґ-У» під культивуацію, позакореневих підживлень комплексом макро- та мікроелементів «Кристалон» і стимулятора росту «Емістим С».

Умови і методика досліджень. Польові дослідження проводились на темно-сірому опідзоленому ґрунті у ДП «ДГ Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН» за загальноприйнятими в кормовиробництві методиками [6, 7]. Даний ґрунт характеризувався вмістом гумусу в шарі 0-20 см 2,7 %, рН сольовим 4,8, гідролітичною кислотністю 5,9 мг-екв/100 г ґрунту, вмістом гідролізованого азоту 84 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору 165 мг/кг, обмінного калію – 113 мг/кг ґрунту. Сума ввібраних основ становила 8,4 мг-екв./100 г ґрунту.

Результати досліджень. Основними параметрами, які вказують на інтенсивність та направлення ростових процесів є лінійний ріст рослин, їх облистяність та щільність травостоїв. Застосування агротехнічних заходів, таких, як добрива та стимулятор росту

позитивно впливало на ріст і розвиток рослин. При вирощуванні однорічних кормових культур з метою отримання зерна біометричні обміри проводили у фазі його стиглості. Було відмічено, що найбільшій висоті рослини досягали в результаті комплексного застосування добрив і стимулятора росту. При застосуванні цих заходів рослини пайзи досягали висоти 121 см, чумизи – 140 см, проса – 147 см, сорго суданського – 253 см, пелюшки – 122 см, що на 11-20 % більше від показників контролю.

Одним із важливих показників формування продуктивності є щільність травостоїв. Досліджувані агрозаходи позитивно впливали на виживання рослин та їх куцнення за винятком пелюшки, оскільки такий процес для неї не притаманний. Застосування стимулятора росту сприяло зростанню щільності травостоїв пайзи та чумизи на 3-5 %. На інших агроценозах позитивного ефекту не було виявлено. Очевидно, що дія препарату була спрямована на інші параметри розвитку рослин.

Дія добрив була направлена на зростання куцнення злакових трав. Позакореневе застосування препарату кристалон збільшувало щільність агроценозів на 6-24 %, внесення органічного добрива цеолорг в передпосівну культивуацію – на 7-37 %, а їх сумісне застосування – на 10-44 %.

Найбільший коефіцієнт куцнення злакових трав був досягнутий в результаті комплексного застосування добрив і стимулятора росту. При застосуванні цих заходів щільність рослин пайзи була на рівні 152 шт/м₂, чумизи – 154 шт/м₂, проса – 148, сорго суданського – 81, пелюшки – 74 шт/м₂, що на 2-44 % більше від показників контролю.

Важливий показник, який впливає на кормову цінність біомаси є облистяність рослин. Як відомо, в стеблах рослин міститься більше клітковини, а в листі – більше протеїну. Це впливає на перетравність та цінність корму. Облистяність рослин впливає не тільки на кормову цінність біомаси, а при вирощуванні кормових культур на зерно – і на його урожайність. Застосування стимулятора росту не впливало на облистяність рослин. Разом із збільшенням облистяності пропорційно збільшувалася і маса стебел. При сукупному застосуванні досліджуваних агрозаходів інтенсифікації (добрив та стимулятору росту) облистяність злакових рослин знаходилась в межах 19-24 %.

Відповідно до впливу агротехнічних заходів на ріст і розвиток агроценозів пайзи, чумизи, проса, сорго суданського та пелюшки сформувалася і продуктивність цих культур (табл. 1).

Застосування під передпосівну культивуацію органічного добрива цеолорг сприяло зростанню продуктивності культур на 35-102 %. Дворазова обробка комплексом мікроелементів кристалон забезпечила приріст урожайності на 11-38 %. Застосування стимулятора росту емістим дало ефект 11-31 %.

Таблиця 1 - Зернова продуктивність однорічних культур залежно від добрив та стимулятора росту, середнє за 2013-2015 рр.

Культура, удобрення		Збір, т/га			Вихід обмінної енергії, ГДж/га
		зерно	кормові одиниці	перетравний протеїн	
Без застосування препарату «емістим»					
Пайза	Без добрив	1,08	1,45	0,12	13,9
	Кристалон	1,20	1,62	0,14	15,6
	Цеолорг	2,00	2,70	0,23	26,0
	Цеолорг + кристалон	2,18	2,94	0,25	28,3
Чумиза	Без добрив	1,40	1,88	0,14	17,9
	Кристалон	1,70	2,27	0,17	21,6
	Цеолорг	1,90	2,56	0,20	24,3
	Цеолорг + кристалон	2,22	2,97	0,24	28,2
Просо	Без добрив	1,49	1,99	0,15	19,1
	Кристалон	2,05	2,75	0,20	26,4
	Цеолорг	2,59	3,47	0,26	33,3
	Цеолорг + кристалон	2,83	3,80	0,30	36,4
Сорго суданське	Без добрив	2,21	2,96	0,24	28,4
	Кристалон	2,72	3,62	0,30	34,8
	Цеолорг	2,98	3,97	0,33	38,2
	Цеолорг + кристалон	3,51	4,70	0,41	45,1
Пелюшка	Без добрив	1,51	1,95	0,22	19,1
	Кристалон	1,73	2,24	0,26	21,9
	Цеолорг	2,12	2,75	0,32	27,0
	Цеолорг + кристалон	2,39	3,11	0,37	30,5
При застосуванні препарату «емістим»					
Пайза	Без добрив	1,41	1,93	0,16	18,4
	Кристалон	1,83	2,51	0,21	23,9
	Цеолорг	2,13	2,92	0,25	27,8
	Цеолорг + кристалон	2,39	3,27	0,28	31,1
Чумиза	Без добрив	1,55	2,12	0,16	19,9
	Кристалон	1,76	2,39	0,18	22,5
	Цеолорг	2,31	3,15	0,24	29,6
	Цеолорг + кристалон	2,55	3,45	0,27	32,5
Просо	Без добрив	1,70	2,30	0,17	21,8
	Кристалон	2,14	2,91	0,22	27,6
	Цеолорг	2,76	3,75	0,29	35,5
	Цеолорг + кристалон	2,99	4,03	0,32	38,1
Сорго суданське	Без добрив	2,60	3,52	0,29	33,4
	Кристалон	2,97	4,01	0,33	38,0
	Цеолорг	3,44	4,65	0,38	44,1
	Цеолорг + кристалон	3,86	5,25	0,45	49,7
Пелюшка	Без добрив	1,67	2,19	0,25	21,2
	Кристалон	1,86	2,45	0,28	23,7
	Цеолорг	2,30	3,02	0,34	29,3
	Цеолорг + кристалон	2,51	3,31	0,38	32,1
НІР _{0,5} , т/га		0,3	0,4	0,04	3,9

Найвищу урожайність зерна однорічних кормових культур було отримано за комплексного застосування органічного добрива під культивуацію, позакореневих підживлень комплексом макро- та мікроелементів і стимулятора росту. Приріст урожайності відносно контролю становив 1,0-1,7 т/га або 66-121 %. Найкраще реагували на застосування добрив та стимулятора росту пайза і просо. Найінертнішою була пелюшка.

Найпродуктивнішою культурою серед досліджуваних виявилось сорго суданське. За урожайністю зерна воно переважало інші на 29-62 %.

У середньому за 2013-2015 рр. за умов застосування комплексу інтенсифікації було отримано урожайність зерна пайзи 2,4 т/га, кормових одиниць 3,3 т/га, перетравного протеїну 0,28 т/га при виході обмінної енергії 31 ГДж/га; чумизи – відповідно 2,6 т/га, 3,5 т/га, 0,27 т/га, 33 ГДж/га; проса – 3,0 т/га, 4,0 т/га, 0,32 т/га, 38 ГДж/га; сорго суданського – 3,9 т/га, 5,3 т/га, 0,45 т/га, 50 ГДж/га; пелюшки – 2,5 т/га, 3,3 т/га, 0,38 т/га, 32 ГДж/га.

Важливим у кормовиробництві є також кормова цінність зерна, яка залежала від біологічних особливостей культури. Зерно однорічних злакових культур характеризувалося вмістом у сухій речовині кормових одиниць 1,30-1,32 кг, обмінної енергії 12,4-12,6 МДж та перетравного протеїну у кормовій одиниці 79-87 г. Зерно пелюшки відзначалося значно більшим вмістом протеїну, що вплинуло на вміст його у кормовій одиниці. У зерні пелюшки містилося у сухій речовині кормових одиниць 1,27 кг, обмінної енергії 12,3 МДж та перетравного протеїну у кормовій одиниці 115 г. Спостерігалася тенденція до збільшення вмісту протеїну як в сухій речовині, так і в кормовій одиниці за сумісного застосування добрив. Впливу стимулятора росту на цінність зерна не було зафіксовано.

Висновки.

1. При вирощуванні однорічних культур на зерно комплексне застосування удобрення та стимулятора росту впливало на зростання висоти рослин у фазі стиглості зерна на 11-20 %; інтенсивність пагоноутворення злакових культур та збільшення щільності травостоїв відбулося на 2-44 %.

2. Застосування під передпосівну культивуацію органічного добрива цеолорг (1 т/га) забезпечує зростання продуктивності культур на 35-102 %; дворазового позакореневого підживлення комплексом макро- та мікроелементів кристалон (3 л/га) – на 11-38 %; стимулятора росту емістим (20 мг/га) – на 11-31 %.

3. За комплексного застосування під передпосівну культивуацію органічного добрива цеолорг, дворазового обробітку комплексом макро- та мікроелементів кристалон та стимулятором росту емістим забезпечується приріст урожайності зерна 1,0-1,7 т/га або 66-121 % – пайзи 2,4 т/га, чумизи 3,6 т/га, проса 3,0 т/га, сорго суданського 3,9 т/га, пелюшки 2,5 т/га.

4. Зерно однорічних злакових культур містить у сухій речовині кормових одиниць 1,30-1,32 кг, обмінної енергії 12,4-12,6 МДж та перетравного протеїну у кормовій одиниці 79-87 г.; пелюшки – відповідно 1,27 кг, 12,3 МДж та 115 г.

1. *Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку зі змінами клімату / М. І. Ромащенко, О. О. Собко, Д. П. Савчук, Д. П. Кульбіда. – Київ: Інститут гідротехніки і меліорації УААН, 2003. – (Наукова доповідь інформація).*

2. *Губина Е. Значение микроэлементов в индивидуальном подходе к полю / Е. Губина. // Зерно. – 2006. – №7. – С. 60-63.*

3. *Мошак О. В. Природні передумови розвитку аграрної сфери регіону / О. В. Мошак. – Науковий вісник Херсонського державного університету, 2014. – 85 с. – (Вип. 7. Частина 4.)*

4. *Мінеральні добрива: сучасні види, форми, перспективи / М. Мірошнеченко, М. Лісовий, В. Бабинін, В. Казаков. // Пропозиція. – 2014. – №12. – С. 48.*

5. *Демчишин А. Водорозчинні добрива. Інноваційна суть сучасної системи програмування врожайності і прибутковості / А. Демчишин. // Львів. – 2015. – №12. – С. 22-25.*

6. *Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1968. – 336 с.*

7. *Бабич А. О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / А. О. Бабич. – Вінниця, 1994. – 87 с.*

1. *Romashchenko M. I., Sobko O. O., Savchuk D. P. & Kulbida D. P. (2003). Pro deiki zavdannia ahrarnoi nauky u zv'iazku zi zminayu klimatu. Kyiv: Instytut hidrotekhniki i melioratsii UAAN. (Naukova dopovid informatsiia).*

2. *Hubyna E. (2006). Znachenye mykroelementov v yndyvydualnom podkhhode k poliu. Zerno. –7, 60-63.*

3. *Moshak O. V. (2014) Pryrodni peredumovy rozvytku ahrarnoi sfery rehionu. Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu, 7, Ch. 4)*

4. *Miroshnechenko M, Lisovyi M, Babynin V & Kazako V. (2014). Mineralni dobrova: suchasni vydy, formy, perspektvyu. Propozytsiia, 12, 48.*

5. *Demchyslyn A. (2015). Vodorozchynni dobrova. Innovatsiina sut suchasnoi systemy prohramuvannia vrozhainosti i prybutkovosti. Lviv, 12, 22-25.*

6. *Dospkhev B.A. (1968). Metodika polevogo opyta. Moskva: Kolos.*

7. *Babych A. O. (1994) Metodyka provedennia doslidiv po kormovyrobnytstvu / A. O. Babych. Vynnytsia.*

У статті наведені основні особливості та закономірності росту, розвитку рослин пайзи, чумизи, проса, сорго суданського та пелюшки залежно від внесення органічного добрива Цеолорг-У під передпосівну культивуацію, позакореневих підживлень комплексом макро- та мікроелементів Кристалон та стимулятора росту Емістим С та вплив їх на зернову

продуктивність досліджуваних кормових рослин. Застосування під передпосівну культивуацію органічного добрива Цеолорґ забезпечує зростання продуктивності культур на 35-102 %; дворазового позакореневого підживлення комплексом макро- та мікроелементів Кристалон – 11-38 %; стимулятора росту емістим–11-31%. За комплексного застосування цих препаратів забезпечується приріст урожайності зерна на 1,0-1,7 т/га або 66-121 % – пайзи 2,4 т/га, чумизи 3,6 т/га, проса 3,0 т/га, сорго суданського 3,9 т/га, пелюшки 2,5 т/га.

Ключові слова: висота рослин, щільність агроценозів, органічні добрива, комплекс макро- та мікроелементів, стимулятор росту, зернова продуктивність.

В статье приведены основные особенности и закономерности роста, развития растений пайзы, чумизы, проса, сорго суданского и пелюшки в зависимости от внесения органического удобрения Цеолорґ-У под предпосевную культивацию, внекорневых подкормок комплексом макро- и микроэлементов Кристалон и стимулятора роста Эмистим С и влияние их на зерновую продуктивность изучаемых кормовых растений.

Ключевые слова: высота растений, плотность агроценозов, органические удобрения, комплекс макро- и микроэлементов, стимулятор роста, зерновая производительность.

The article shows the main features and patterns of growth, development of plants pise, chumise, millet, sorghum Sudan and peluki depending on the application of organic fertilizer Zeolorg-U under pre-sowing cultivation, foliar dressing with a complex of macro and microelements Crystal and growth stimulator Emistim C and their influence on the grain productivity of the studied forage plants.

Key words: plant height, density of agrocenoses, organic fertilizers, complex of macro- and microelements, growth stimulator, grain productivity.

Рецензенти:

Цимбал Я.С. – канд. с.-г. наук

Єрмакова Л.М. – канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 15.01.2018 р.

УДК 631.5:631.8

В.В. Сахненко, кандидат сільськогосподарських наук**Д.В. Сахненко**, аспірант**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ОСНОВНИХ ШКІДЛИВИХ ВИДІВ КОМАХ НА ПОСІВАХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В СУЧАСНИХ АГРОЦЕНОЗАХ ЛІСОСТЕПУ

Вступ. Актуальність теми полягає у порівняльній біологічно-екологічному аналізі регіонального фауністичного складу, поширенні та сезонній динаміці чисельності основних видів шкідників зернових культур у сучасних сівозмінах Лісостепу України. Актуальним є вивчення якісних показників і механізмів формувань сучасних ентомокомплексів із різними таксономічними угруповуваннями, а також розробка заходів захисту зернових культур від комплексу шкідників. Матеріали досліджень є основою для удосконалення захисту сільськогосподарських культур від шкідливих видів комах у Лісостепу України.

Аналіз літературних джерел. Інформаційною базою дослідження є наукові праці зарубіжних і вітчизняних фахівців, присвячені проблемам нових технологій обробітку ґрунту, особливостям формування ентомокомплексу зернових культур при різних системах обробітку ґрунту та впливу мінеральних добрив на формування динаміки зеселеності шкідниками зернових культур, оцінювання інноваційної конкурентоспроможності в аграрній сфері, а також періодичні видання, статистичні дані, електронні ресурси і результати власних досліджень.

Постановка проблеми. При веденні сільськогосподарського виробництва в сучасних умовах на виробництвах порушується культура землеробства, а також впроваджуються короткопільна сівозмінна, і вирощуються монокультури. Такі порушення сівозмін призводять до негативних наслідків, і сприяють масовому розмноженню різних шкідливих організмів та пошкодженню ними зернових культур, що значно впливає на зниження валових зборів і погіршення якості врожаю. Тому особливого значення набуває застосування новітніх технологій моніторингу фітофагів і прогресивних систем захисту зернових культур від комплексу шкідників.

Мета досліджень. Важливого значення набуває розробка і впровадження у виробництво моделей прогнозу динаміки чисельності фітофагів, що дозволяє визначити очікувані втрати зернових культурах від шкідників в Лісостепу України.

Матеріал і методика досліджень. Економічний та агроекологічний аналіз результатів досліджень здійснено на основі реальних

і прогнозованих показників використання інноваційних технологій агрокомпаніями на території України.

Експерименти виконували за загальноприйнятими методиками (Левін Н. А., 1969; Поляков І. Я., 1975; Григоренко В. П., 1981; Доспехов Б. О., 1985; Омелюта В. П., 1986; Шапіро І. Д., 1986; Федоренко В. П. 1997; Трибель С. О. та ін., 2001; Андрійчук В. Г., 2002 моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник / [Довгань С. В., Доля М. М., Мороз М. С. Борзих О. І., Ющенко Л. П.]. – К.: Агроосвіта, 2014. – 279 с.).

Обговорення результатів. За результатами спостережень у 2000 - 2017 роках уточнені окремі закономірності і механізми формувань ґрунтових шкідників та визначена ефективність застосування профілактичних заходів регулювання чисельності комплексу шкідників при різних рівнях економічної шкідливості [2, 4].

В роки досліджень на посівах польових культур, що вирощувались у сівозміні з короткою ротацією, серед основних і найнебезпечніших шкідників, які завдавали значної шкоди виявились дротяники, совка озима, хлібні жуки, клоп шкідлива черепашка, хлібна жужелиця, попелиці, цикадки, лучний метелик, стебловий кукурудзяний метелик, бавовникова совка, несправжні дротяники та інші фітофаги.

Виявлені шкідливі види комах, що належать головним чином до п'яти родин. Найбільшим видовим різноманіттям характеризувався ряд твердокрилих (*Coleoptera*), представлений родинами: пластинчастовусі (*Scarabeidae*), жужелиці (*Carabidae*) та ковалікові (*Elateridae*). Найменш чисельними були представники ряду напівтвердокрилі (*Hemiptera*) та лусокрилі (*Lepidoptera*), представлені родинами: щитники-черепашки (*Scutelleridae*) й совки (*Noctuidae*) [7].

Частка твердокрилих у структурі основних видів-шкідників пшениці озимої, яка вирощувалася у короткоротаційній сівозміні, найбільша і становила 55 % від загалу; значно менша частка - в напівтвердокрилі та лусокрилі до (15 %). Відомо, що популяції совки озимої формування циклічно, що обумовлено внутрішньо-популяційними механізмами, які спостерігалися в 2003, 2008, 2014 і 2017 роках. На зниження чисельності гусениць совки озимої вплинули погодні- кліматичні умови, що в окремі роки сприяло зниженню чисельності у період розвитку яєць та гусениць першого віку шкідника. Так, личинки хлібних жуків пошкоджували підземні частини зернових та інших культур. Відсоток заселених площ личинками місцями був високим. Поряд з тим у 2015, 2010, 2012 та 2017 роках чисельність личинок дещо зросла і становила 3,5-4,5 екз./м², що менше економічного порогу їх шкідливості (рис.1).

Встановлено, що в структурі пластинчастовусих переважаючим видом є жук-кузька. Хлібні жуки обгризали зерно в колосі у фазі молочної та молочно-воскової стиглості зерна, а також

виколошували зерно з колосу. Жуки починали заселяти посіви переважно з краю поля. Заселеність посівів зернових культур імаго хлібними жуками виявилась значно вища в порівнянні з личинками.

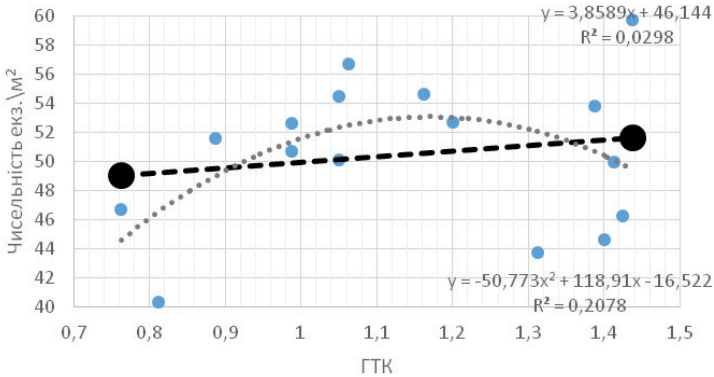


Рис. 1. Динаміка чисельності личинок хлібних жуків у залежності від гідротермічного коефіцієнту на пшениці озимій (2000-2017 рр.)

Так, в 2005 і в 2015 році, заселеність посівів становила 32% і 47,2 %, у 2016 році - 68,3 %, 2017 - 72,1 %.

Заслугує на увагу те, що і чисельність клопа шкідливої черепашки на посівах зернових культур в сучасних агроценозах Лісостепу України щорічно поступово зростає (рис.2).

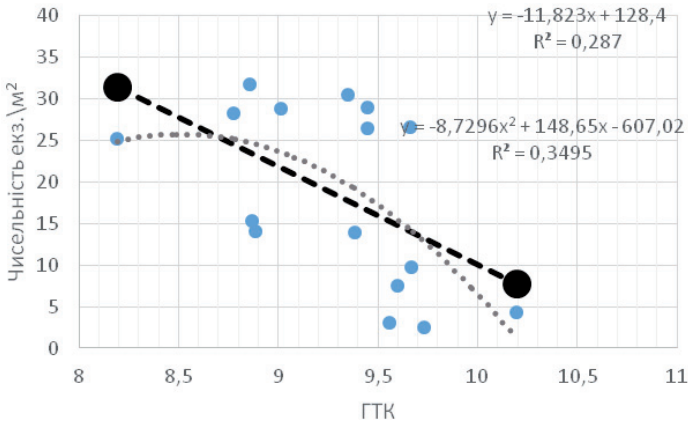


Рис. 2. Динаміка чисельності клопа шкідливої черепашки на пшениці озимій в залежності від температури в Лісостепу України (2000-2017 рр.)

За результатами обліків і спостережень, а також оцінки фізіологічного показнику шкідливих видів комах, доцільно розраховувати чисельність фітофага і втрати врожаю зернових культур з варіацією даних на заселених фітофагами площах сільськогосподарських культур, так як ґрунтові фітофаги займають в агроценозах локальні осередки [3].

Характерно, що для різних стадій шкідників існують певні максимальні значення добового переміщення, а отже, втрати врожаю є головним чином на площі максимальної шкідливості, що визначається за формулою наведеною вище. Це дозволяє визначити площі під культурою, на якій будуть спостерігатися розрахункові втрати врожаю зерна - площі втрат.

Відмічено, що для зменшення чисельності ґрунтових шкідників першочерговим є дотримання багаторічного інтервалу повернення культур на попереднє поле вирощування, тривалість якого визначається часом, продовж якого забезпечується пригнічення та регулювання розмноження комплексу шкідників із активною діяльністю ентомофагів та антагоністів, що обмежують розвиток, розмноження і поширення комплексу фітофагів.

Доцільно відмітити, що у спеціалізованих сівознах, де, як правило, нагромаджуються спеціалізовані шкідливі організми, достовірно вагому роль відіграють попередні культури, за допомогою яких ефективність механізмів саморегуляції зростає на 42-60% [1,5].

Висновки.

1. У сучасних системах захисту зернових культур від комплексу шкідливих видів комах доцільно враховувати особливості формувань ентомокомплексів і фактори, що впливають на показники просторових міграцій фітофагів.

2. Встановлено, що в 2000 - 2017 рока до числа основних комах-шкідників пшениці озимої належали: совка озима (*Agrotis Scottia segetum Schiff.*), личинки коваликів (*Agrotis sputator L.*), хлібний жук-кузька (*Anisoplia austriaca H.*), клоп шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps*), хлібна жужелиця (*Zabrus tenebrioides*), злакові мухи та інші види; Підвищення середньорічних показників температури повітря сприяє розмноженню комплексу шкідливих видів комах, а висока вологість повітря позитивно впливала на живлення попелиць на пшениці озимій.

3. Збільшення чисельності хлібного жука-кузьки високо корелює з показниками температури повітря та іншими факторами пшениці озимої в сучасних агроценозах Лісостепу України.

1. Орлов В.Н. Вредители зерновых колосовых культур. М.: Печатный город, 2006. 104 с.

2. Санин С.С. Болезни зерновых колосовых культур. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 140 с.

3. Фокін А.В. Розрахунок порогів шкодочинності ґрунтових шкідників. Захист і карантин рослин. 2005. №3. С. 70–71.

4. Муханова В.С. Агрозаходи – проти шкідників /В.С.Муханова// Карантин і захист. – К.–2007–№8.– 7-9.

5. Чайка В. М., Сядриста О. Б., Козак Г. П. Багаторічна динаміка чисельності шкідників озимини в Лісостепу // Карантин і захист рослин. – 2005. – № 6. – С. 11-13

6. Покозій Й.Т., Писаренко В.М., Довгань С.В. та ін. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур.–К.: Аграрна освіта.–2010. –223с.

7. Доля М.М., Покозій Й.Т. та ін. Фітосанітарний моніторинг. –К.:ННЦІАЕ.–2004.–249с.

1. Orlov V.N. (2006) Vredytely zernovykh kolosovykh kul'tur. [Pests of cereal crops]. (p. 104), Printed City.

2. Sanin S.S. (2010) Bolezny zernovykh kolosovykh kul'tur. [Diseases of cereal colonies]. (p. 140), FGNU «Rosinformagroteh.

3. Fokin A. V. (2005) Rozrakhunok porohiv shkodochynnosti hruntovykh shkidnykiv. [Calculation of thresholds for harmfulness of soil pests]. #3, (p. 70-71), Quarantine and protection.

4. Muchanova V.S. (2007) Ahrozakhody – proty shkidnykiv. [Agro-measures - against pests], #8, (p. 7-9), Quarantine and protection.

5. Chaika VM, Syadrist O. B., Kozak G.P. (2005) Bahatorichna dynamika chysel'nosti shkidnykiv ozymyny v Lisostepu [The long-term dynamics of the number of pests in winter in the forest-steppe] (pp. 11-13), Karantyn i zakhyst roslyn #6.

6. Pokozy Y.T., Pisarenko V.M., Dovgan S.V. (2010) Monitorynh shkidnykiv silskohospodarskykh kultur [Monitoring of pests of agricultural crops]. (p. 223), Ahrarna osvita.

7. Dolya M.M., Pokozy Y.T. (2004) Fitosanitarnyy monitorynh [Phytopsanitary monitoring]. (p. 249), NNTSIAE.

За сучасних умов ведення сільськогосподарського виробництва місцями порушується культура землеробства, зокрема впроваджуються короткопільна сівозміна, і вирощуються монокультури. Такі порушення традиційних, науково обґрунтованих сівозмін призводить до непередбачуваних наслідків, і сприяють масовому розмноженню спеціалізованих та інших видів шкідливих організмів та пошкодженню ними до 40% зернових культур, що значно впливає на зниження валових зборів і погіршення якості врожаю. При цьому, особливого значення набуває високоефективне застосування новітніх технологій моніторингу фітофагів і прогресивних систем захисту зернових культур від комплексу шкідників.

Ключові слова: пшениця озима, агробіоценози, фітофаги, моделі прогнозу, динаміка чисельності, урожай зерна.

В современных условиях ведения сельскохозяйственного производства местами нарушается культура земледелия, в частности внедряются короткопильна севооборот, и выращиваются монокультуры. Такие нарушения традиционных, научно обоснованных севооборотов приводит к непредсказуемым последствиям, и способствуют массовому размножению специализированных и других видов вредных организмов и повреждения ими до 40% зерновых культур, что значительно влияет на снижение валовых сборов и ухудшение качества урожая. При этом, особое значение приобретает высокоэффективное применение новейших технологий мониторинга фитофагов и прогрессивных систем защиты зерновых культур от комплекса вредителей.

Ключевые слова: пшеница озимая, агробиоценозы, фитофаги, модели прогноза, динамика численности, урожай зерна.

In modern conditions of agricultural production, the culture of farming is disturbed in places, in particular, short-crop rotation is introduced, and monocultures are grown. Such violations of traditional, scientifically grounded crop rotations lead to unpredictable consequences, and promote the mass reproduction of specialized and other species of pests and damage to them up to 40% of cereals, which significantly affects the reduction of gross fees and the deterioration of the quality of the crop. At the same time, special importance is attached to the highly effective application of the latest technologies for monitoring phytophages and progressive systems for protecting crops from pests.

Key words: winter wheat, agrobiocenoses, phytophages, forecast models, population dynamics, grain yield.

Рецензенти:

Доля М.М. – д-р с.-г. наук

Корнійчук М.С. – д-р с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 08.05.2018 р.

УДК 633.11:631.527.

Л. М. Голик, кандидат сільськогосподарських наук

В. М. Стариченко, кандидат сільськогосподарських наук

Н.І. Коберник, пошукач

О.С. Левченко, аспірант

Н.Г. Друковська, провідний агроном

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗРАЗКІВ ВАКСІ-ПШЕНИЦІ ЯК ДЖЕРЕЛ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК

На сьогодні великою проблемою є створення сортів пшениці м'якої озимої з покращеною якістю і технологічними показниками зерна [1]. Досягнуто великих успіхів у підвищенні врожайності зерна і наразі сорти можуть перевищувати десятитонний рубіж. За даними академіка В.Ф. Сайка [2], параметри продуктивності та якості зерна за достатнього енергоресурсного забезпечення перевищують зарубіжні аналоги. Наприклад, у Володарському районі Київської області функціонує опорний пункт ННЦ «Інститут землеробства НААН», де у 2004 р. з 2450 га зібрано по 106,6 ц/га зернових. У 2005 р. досягнутий рівень закріплено. Проте важко створити такий сорт, щоб поряд з високою врожайністю відповідав і високим показникам якості зерна. Для цього важливо вивчати колекційні зразки, які слугують новим вихідним матеріалом при створенні сорту. *Wx*-пшениця з безамілозним типом крохмалю вважається цінним генетичним матеріалом для хлібопекарської, кондитерської промисловості та виробництва біоетанолу.

Зразки лише з нуль-алелем *Wx-A1* знайдено серед сортів Японії, Кореї та Туреччини з частотою, яка майже не перевищувала 0,1 (10 %). Досить часто нуль-алель гену *Wx-B1* знаходили серед сортів пшениці Індії та Австралії. А нуль-алель гену *Wx-D1* було знайдено лише у двох сортів пшениці з Китаю. Це сорти Bai Huo та Bai Huo Mai [3]. Скринінг сортів пшениці світової колекції показав, що жоден сорт не був представлений одразу трьома нуль-алелями генів *Wx-A1*, *Wx-B1* та *Wx-D1* [4], тобто на практиці такої пшениці в природі взагалі не існувало [5-8].

В середині 90-х років завдяки генетичній рекомбінації проведено добір з перших в природі ліній пшениці ваксі з нуль-алелями усіх трьох генів ваксі від схрещування двох сортів пшениці Kanto 107 (нуль-алелі генів *Wx-A1* та *Wx-B1*) та Bai Huo (нуль-алель гену *Wx-D1*) [4].

Мета досліджень. Проаналізувати колекційні зразки пшениці м'якої озимої *Waxu* у порівнянні з сортами зі стандартним вмістом амілози на врожайність і вміст крохмалю та виявити

поширення поліморфізму генів *Wx*, що відповідають за синтез амілози, шляхом скринінгу за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР).

Матеріал і методика досліджень. Урожайність і вміст крохмалю визначали протягом 2011-2016 рр. Сорти Поліська 90, Краєвид, Романівна представлені ННЦ «Інститут землеробства НААН»; зразки *Waxy* 501/3, *Waxy* IU 060079, *Waxy* IU 060083, *Waxy* IU 060078, *Waxy* IU 060081 надійшли з НЦГРУ Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН в різні роки досліджень; сорти Оксана, Софійка, Чорноброва надано Селекційно-генетичним інститутом – Національним центром насіннезнавства та сортовивчення. Як стандарт для лабораторних досліджень за нашим проханням зразок *T. aestivum* “*Waxy*” надав доктор О.І. Рибалка (СГІ-НЦНС).

Ділянки трьохрядкові. Площа облікової ділянки становила 1 м². Після збирання ділянок проводили обмолот зразків на молотарці та зважування зерна для визначення врожайності. Вміст крохмалю визначали на приладі Infratec 1241.

ПЛР проводили за допомогою наборів GenPak[®] PCR Core (торговий представник в Україні — фірма NEOGENE[®]) відповідно до рекомендацій. Результати ПЛР візуалізували шляхом електрофорезу у 2–2,5% агарозному гелі із 1×TBE буфером та фарбуванням бромистим етидієм. Маркерами молекулярних мас були GeneRuler[™] 50 bp DNA Ladder ready-to-use (фірма Fermentas).

Загальну ДНК із зразків пшениці виділяли методом ЦТАБ + ПВП [9], для аналізу брали по 10 зерен з одного колосу. При проведенні ПЛР аналізу використовували наступні праймери: для гену *Wx-A1* праймери *Wx-A1F* (5'-ccccaaagcaagcaggaac-3') та *Wx-A1R* (5'-cggcgtcgggtccatagatc-3') [10]; для гену *Wx-B1* праймери *BDFL* (5'-ctggcctgctacctcaagcaact-3'), *BRC1* (5'-ggttgcggttggggtcgatgac-3'), *BFC* (5'-cgtagtaaggtgcaaaaagtgcacg-3') та *BRC2* (5'-acagcctattgtaccaagaccatgtgtg-3') [10], для гену *Wx-D1* праймери *Wx-D1F* (5'-gccgacgtgaagaaggtggtg-3') та *Wx-D1R* (5'-ccccttgggtcattgtgtg-3') [11].

Результати досліджень. Для створення вихідного матеріалу пшениці зі змінним складом крохмалю підбирали батьківські пари. Для цього було проведено аналіз сортозразків на алейний стан генів *Wx-A1*, *Wx-B1* та *Wx-D1*. Результати ампліфікації на ген *Wx-A1* наведено на рис.1.

На доріжках 1, 3, 6, 7, 9, 11 та 12 виявились амплікони 495 і 176 пн., що відповідає наявності алеля дикого типу гену *Wx-A1*, на доріжках 2, 4, 5, 8 є амплікон 652 пн., характерний для нуль-алеля. На доріжці 10 були виявлені амплікони всіх типів 652, 495 і 176 пн., що свідчить про гетерогенність.

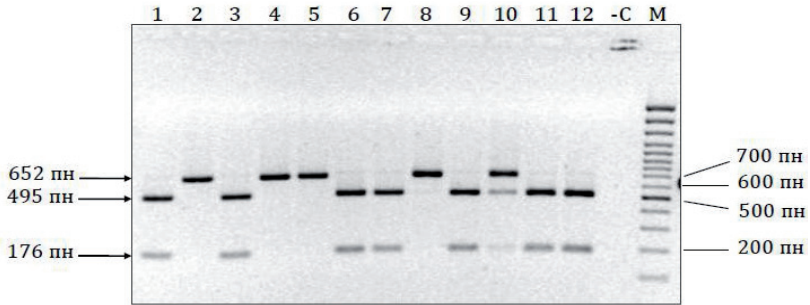


Рис. 1. Електрофорез ПЛР-продуктів гену *Wx-A1*

1-12 – зразки 1w-12w; -C – негативний контроль ТЕ буфер;
M – маркер молекулярної ваги DNALadderMix.

Для визначення алельного стану гену *Wx-B1* брали дві пари праймерів. Результати наведені на рис. 2. На доріжках 1, 3, 6, 7, 9, 11 та 12 присутній амплікон 778 пн., що свідчить про те, що наявний алель дикого типу гену *Wx-B1*. На доріжках 2, 4 і 5 виявлений амплікон 668 пн., який відповідає нуль-алелю. На доріжках 8 та 10 присутні фрагменти обох розмірів, що свідчить про гетерогенність.

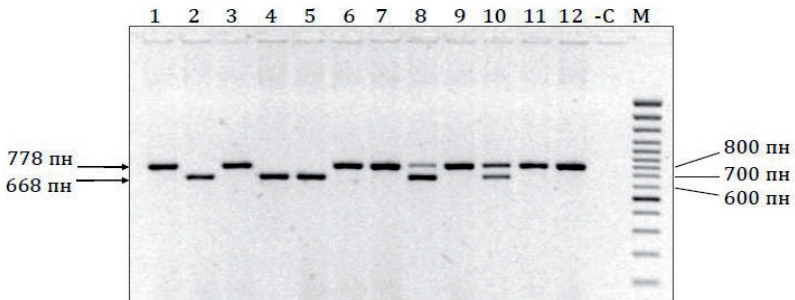
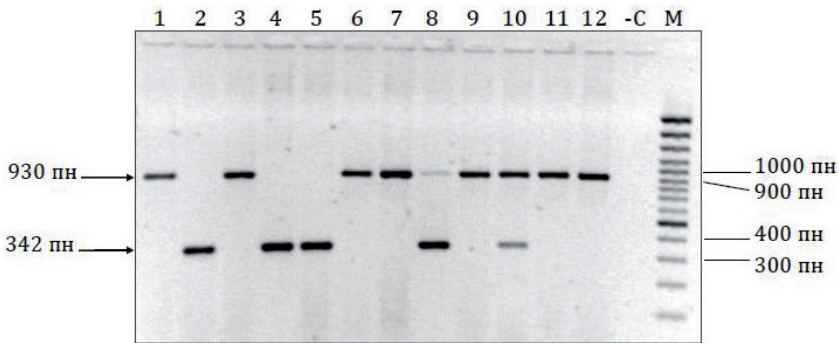


Рис 2. Електрофорез ПЛР-продуктів гену *Wx-B1*

1-12 – зразки 1w-12w; -C – негативний контроль ТЕ буфер;
M – маркер молекулярної ваги DNALadderMix.

Результати ПЛР аналізу для гену *Wx-D1* наведено на рис. 3. На доріжках 1, 3, 6, 7, 9, 11 та 12 виявили амплікон 930 пн., що свідчить про наявність алеля дикого типу. На доріжках 2, 4 і 5 присутній амплікон 342 пн., що відповідає наявності нуль-алеля гену *Wx-D1*. На доріжках 8 і 10 є амплікони обох типів, що відповідає гетерогенному розподілу.

Рис 3. Електрофорез ПЛР-продуктів гену *Wx-D1*

1-12 – зразки 1w-12w; -C – негативний контроль ТЕ буфер;
M – маркер молекулярної ваги DNALadderMix.

За результатами молекулярно-генетичного аналізу встановлено, що колекційні зразки Поліська 90, Оксана, Чорноброва, Краєвид, Романівна, *Waxy IU 060078*, *Waxy IU 060079* є гомозиготними за алелями дикого типу *Wx-A1*, *Wx-B1*, *Wx-D1*.

Наданий Селекційно-генетичним інститутом стандарт *T. aestivum* “*Waxy*” та зразки Софійка, *Waxy 501/3* були гомозиготними за нуль-алелями *Wx-A1*, *Wx-B1*, *Wx-D1*. Вони виявилися мутантними за всіма алелями генів *Wx* і мають безамілозний тип крохмалю (табл. 1).

Таблиця 1 - Результати дослідження за допомогою ПЛР сортів і ліній пшениці м'якої озимої за поліморфізмом алелів генів *Wx*

Чч	№	Зразки	<i>Wx-A1</i>	<i>Wx-B1</i>	<i>Wx-D1</i>
1.	1w	Поліська 90	дикий тип	дикий тип	дикий тип
2.	2w	<i>T. aestivum</i> “ <i>Waxy</i> ”, St.	нуль-алель	нуль-алель	нуль-алель
3.	3w	Оксана	дикий тип	дикий тип	дикий тип
5.	4w	Софійка	нуль-алель	нуль-алель	нуль-алель
6.	5w	<i>Waxy 501/3</i>	нуль-алель	нуль-алель	нуль-алель
7.	6w	Чорноброва	дикий тип	дикий тип	дикий тип
8.	7w	<i>Waxy IU 060079</i>	дикий тип	дикий тип	дикий тип
9.	8w	<i>Waxy IU 060083</i>	нуль-алель	гетерогенний	гетерогенний
10.	9w	<i>Waxy IU 060078</i>	дикий тип	дикий тип	дикий тип
11.	10w	<i>Waxy IU 060081</i>	гетерогенний	гетерогенний	гетерогенний
12.	11w	Краєвид	дикий тип	дикий тип	дикий тип
13.	12w	Романівна	дикий тип	дикий тип	дикий тип

Проводили облік урожайності та вмісту крохмалю звичайних та безамілозних зразків. Значну шкоду пшениці озимій спричиняють несприятливі чинники, як під час перезимівлі, так і в період вегетації у посушливі роки. Так, у 2013 р. за несприятливої перезимівлі загинули зразки: *Waxy IU 060079*, *Waxy IU 060083*,

Ваху ІУ 060078, Ваху ІУ 060081. Добре перенесли цю зиму (завдяки стійкості проти снігової плісняви) зразки Романівна і Краєвид, що дало можливість отримати врожайність, відповідно, 258 г/м² та 150 г/м² (табл. 2). Безамілозний сорт Софійка значно постраждав, проте частина рослин перезимувала і дала врожай.

За значного перезволоження у 2014 р. високу врожайність відмічено у зразка Поліська 90 (497 г/м²), середню – у сортів Краєвид (288 г/м²), Романівна (180 г/м²), Чорноброва (126 г/м²), Софійка (107 г/м²). В посушливі роки зразки по різному себе зарекомендували. Проте за 2011-2016 рр. найвищу врожайність відмічено у зразків: Поліська 90 (265 г/м²), Чорноброва (230,2 г/м²), Софійка (221,8 г/м²), Краєвид (215,8 г/м²), Ваху 501/3 (212 г/м²).

Таблиця 2 - Урожайність зразків пшениці озимої, 2011 – 2016 рр.

Зразок	Урожайність, г/м ²						X	max	min
	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.			
Поліська 90	412	50	84	497	270	277	265	497	50
Оксана	356	240	92	96	168	165	186,2	365	92
Софійка	313	230	46	107	402	233	221,8	402	46
Ваху 501/3	-*	-*	-*	-*	-*	212	212	212	-
Чорноброва	420	280	62	126	258	235	230,2	420	62
Ваху ІУ 060079	-*	30***	-**	27***	400	172	157,3	400	27
Ваху ІУ 060083	-*	30***	-**	38***	172	140	95	172	30
Ваху ІУ 060078	-*	20***	-**	34***	48	337	109,8	337	20
Ваху ІУ 060081	-*	30***	-**	33***	64	230	89,3	230	30
Краєвид	222	70	150	288	168	397	215,8	397	70
Романівна	112	140	258	180	243	215	191,3	243	112

Примітка: -* зразки, які надійшли пізніше; -** зразки, які загинули за несприятливої перезимівлі; - *** густота посіву значно менша стандартної внаслідок недостатньої кількості насіння

Відмічено значне варіювання у досліджуваних зразків за вмістом крохмалю (табл. 3). Крохмаль широко розповсюджений в рослинах і є для них резервним джерелом енергії. Це рослинний полісахарид амілози і амілопектину, мономером яких є глюкоза. В зернових культурах вміст крохмалю досягає більше 70 %. Підвищеним вмістом крохмалю характеризувалися зразки Ваху 501/3 та Софійка (67,6 %) (безамілозні); Ваху ІУ 060079 (67,4 %); Ваху ІУ 060083 (67,0 %); Ваху ІУ 060078 (66,8 %); Ваху ІУ 060081 (66,6 %). Нижчий вміст крохмалю мали зразки Оксана (65,5 %) з варіюванням від 64,2 % до 67,3 % та Поліська 90 (65,8 %) з варіюванням від 67,8 % до 61,0 %.

Отже, за поширенням нуль-алелів генів *Wx*, поєднанням вмісту крохмалю, врожайності та зимостійкості краще як батьківські форми – донори нуль-алелів генів *Wx*, використовувати сорт пшениці озимої Софійка та колекційний номер Ваху 501/3, отриманий з Національного центру генетичних ресурсів України.

Таблиця 3 - Вміст крохмалю зразків пшениці озимої, 2011 – 2016 рр.

Зразок	Вміст крохмалю, %								
	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	X	max	min
Поліська 90	66,0	66,4	61,0	67,8	66,0	67,6	65,8	67,8	61,0
Оксана	64,7	67,3	64,2	65,5	66,5	64,5	65,5	67,3	64,2
Софійка	67,3	68,2	64,7	64,8	71,5	67,8	67,4	71,5	67,3
Ваху 501/3	-*	-*	-*	-*	-*	67,6	67,6	67,6	-
Чорноброва	67,8	67,2	65,1	64,9	66,3	65,9	66,2	67,8	64,9
Ваху IU 060079	-*	68,2	-**	68,9	67,3	65,1	67,4	68,9	65,1
Ваху IU 060083	-*	67,2	-**	65,9	66,4	68,3	67,0	68,3	65,9
Ваху IU 060078	-*	67,1	-**	67,3	66,2	66,4	66,8	67,1	66,2
Ваху IU 060081	-*	65,9	-**	67,2	66,0	67,4	66,6	67,4	66,0
Краєвид	66,3	64,2	65,8	68,3	66,4	66,5	66,3	68,3	64,2
Романівна	65,7	68,3	62,5	68,2	65,8	66,1	66,1	68,3	62,5

Примітка: -* зразки, які надійшли пізніше; -** зразки, які загинули за несприятливої перезимівлі.

Висновки.

1. Отже, встановлено, що 3 зразки мають алелі *Wx-A1b*, *Wx-B1b* та *Wx-D1b* (нуль-алелі), 1 зразок містить алелі обох типів по всіх трьох генах (гетерогенний), 1 зразок є гетерогенним за генами *Wx-B1* і *Wx-D1* та містить нуль-алель за геном *Wx-A1*, інші 7 зразків мали алелі *Wx-A1a*, *Wx-B1a* та *Wx-D1a* (дикий тип). Виявлено, що колекційний зразок Ваху IU 060081 був гетерогенним за алелями *Wx-A1*, *Wx-B1*, *Wx-D1*. Зразок Ваху IU 060083 був гомозиготним за нуль-алелями дикого типу *Wx-A1* та гетерогенним за алелями *Wx-B1*, *Wx-D1*.

2. За поліморфізмом генів *Wx*, поєднанням вмісту крохмалю, урожайності та зимостійкості краще як батьківські форми – донори нуль-алелів генів *Wx*, використовувати сорт пшениці озимої Софійка та колекційний номер Ваху 501/3, отриманий з Національного центру генетичних ресурсів України.

1. *Применение физиологии в селекции пшеницы: Под ред. М. П. Рейнолдса, Дж. И. Ортиз-Монастерио, А. Макнаба / Пер. с англ. – Киев: Логос, 2007. – 500 с.*

2. Сайко В.Ф. *Основа нових систем землеробства – стабілізація землекористування / В. Ф. Сайко // Вибрані наукові праці: 2-ге вид. доп. і перероб. (упорядник О.В. Шморгун). – К.: Аграр. наука, 2016. – С. 226-233.*

3. Рибалка О.І. *Якість пшениці та її поліпшення / О.І. Рибалка. – Одеса. – 2011. – 463 с.*

4. Graybosh R. *Waxy wheat: origin, properties and prospects / R. Graybosh // Trends Food Sci. Technol. – 1998. – V. 9. – P. 135-142.*

5. Nakamura T. *Production of waxy (amylase-free) wheats / T. Nakamura, M. Yamamori, H. Hirano [та ін.] // Mol. Gen. Genet. – 1995. – V. 248, P. 253-259.*

6. Yamamori M. *Variation of starch granule proteins and chromosome mapping of their coding regions in common wheat / M. Yamamori, T. Endo // Theor. Appl. Genet. – 1996. – V. 93, P. 275-281.*

7. Yamamori M. Selection of wheat lacking a putative enzyme for starch synthesis, SGP-1. / M. Yamamori // Proc. 9th Intl. Wheat Genet. Symp. – 1998. – V. 4, P. 300-302.

8. Nakamura T. Identification of three waxy proteins in wheat (*Triticum aestivum* L.) / T. Nakamura, M. Yamamori, H. Hirano, S. Hidaka // Bio. Chem. Genet. – 1993. – V. 31, P. 75-86.

9. Stewart C.N.Jr., Via L.E. A rapid CTAB DNA isolation technique useful for RAPD finger printing and other PCR applications // Bio Techniques. – 1993. – 14(5). – P. 748-749.

10. Созинов А. А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции // А. А. Созинов. – М.: Наука, 1985. – 272 с.

11. Allard R. W. Genetic basis of the evolution of the adaptiveness in plants. / R. W. Allard. // Adaptation in plant breeding. – 1997. – P. 1 – 12.

1. Reynolds, M. P., Ortiz-Monasterio, Dzh. I. & Maknaba, A. (Eds.) (2007). *Primenenie fiziologii v selektsii pshenitsy* [The practice of physiology in the breeding of wheat]. Kiev: Logos. [in Russian]

2. Saiko, V.F. (2016). *Osnova novykh system zemlerobstva – stabilizatsiia zemlekorystuvannia* [The basis of new agricultural systems – the stabilization of land using]. (2nd ed., rev.). Kyiv: Ahrar. Nauka. [in Ukrainian]

3. Rybalka, O.I. (2011). *Yakist pshenytsi ta ii polipshennia* [Wheat quality and its improvement]. Odesa. [in Ukrainian]

4. Graybosh, R. (1998). *Waxy wheat: origin, properties and prospects*. Trends Food Sci. Technol., 9, 135-142.

5. Nakamura, T., Yamamori, M., Hirano, H., Hidaka, S. & Nagamine, T. (1995). Production of waxy (amylose-free) wheat. *Mol. Gen. Genet*, 248, 253-259.

6. Yamamori, M. & Endo, T. (1996) Variation of starch granule proteins and chromosome mapping of their coding regions in common wheat. *Theor. Appl. Genet*, 93, 275-281.

7. Yamamori, M. (1998). Selection of wheat lacking a putative enzyme for starch synthesis SGP-1. *Proc. 9th Intl. Wheat Genet. Symp*, 4, 300-302.

8. Nakamura, T., Yamamori, M., Hirano, H. & Hidaka, S. (1993). Identification of three waxy proteins in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Bio. Chem. Genet*, 31, 75-86.

9. Stewart, C.N.Jr., & Via, L.E. (1993). A rapid CTAB DNA isolation technique useful for RAPD finger printing and other PCR applications. *Bio Techniques*, 14(5), 748-749.

10. Sozinov, A. A. (1985). *Polimorfizm belkov i ego znachenie v genetike i selektsii* [Polymorphism of proteins and its importance in genetics and breeding]. Moskva: Nauka. [in Russian]

11. Allard, R. W. (1997). Genetic basis of the evolution of the adaptiveness in plants. *Adaptation in plant breeding*, 1 – 12.

У зв'язку з відносно недавнім відкриттям нових генів *Wx*, які контролюють синтез крохмалю ендосперму зерна, одним з пріоритетних напрямів досліджень стало вивчення якості безамілозних (*Waxy*) сортів пшениці. **Мета досліджень.** Проаналізувати колекційні зразки пшениці м'якої озимої «*Waxy*» у порівнянні з сортами зі стандартним вмістом амілози на врожайність і вміст крохмалю; проаналізувати поліморфізм

генів *Wx* шляхом скринінгу за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). **Матеріал і методика досліджень.** Урожайність і вміст крохмалю визначали протягом 2011-2016 рр. Як матеріал використовували ваксі-зразки та стандартні сорти пшениці. ПЛР проводили за допомогою наборів GenPak® PCR Core (NEOGENE®) відповідно до рекомендацій. **Результати досліджень.** Встановлено, що 3 зразки мають алелі *Wx-A1b*, *Wx-B1b* та *Wx-D1b* (нуль-алелі), 1 зразок містить алелі обох типів по всіх трьох генах (гетерогенний), 1 зразок є гетерогенним за генами *Wx-B1* і *Wx-D1* та містить нуль-алель за геном *Wx-A1*, інші 7 зразків мали алелі *Wx-A1a*, *Wx-B1a* та *Wx-D1a* (дикий тип). Колекційний зразок *Waxy IU 060081* гетерогенний за алелями *Wx-A1*, *Wx-B1*, *Wx-D1*. Зразок *Waxy IU 060083* гомозиготний за нуль-алелем *Wx-A1* та гетерогенний за алелями *Wx-B1*, *Wx-D1*. За 2011-2016 рр. найвищу урожайність відмічено у зразків: Поліська 90, Чорноброва, Софійка (ваксі), Краєвид, *Waxy 501/3* (ваксі). Вміст крохмалю вищий у зразків: *Waxy 501/3* (67,6 %); Софійка, *Waxy IU 060079* (67,4 %); *Waxy IU 060083* (67,0 %). **Висновки.** За поліморфізмом алелів генів *Wx*, поєднанням вмісту крохмалю, урожайності та зимостійкості краще як батьківські форми – донори нуль-алелів генів *Wx*, використовувати сорт пшениці озимої Софійка та колекційний номер *Waxy 501/3*, отриманий з Національного центру генетичних ресурсів України.

Ключові слова: ваксі-пшениця, селекція, крохмаль, колекційний зразок.

В связи с относительно недавним открытием новых генів *Wx*, которые контролируют синтез крахмала эндосперма зерна, одним из приоритетных направлений исследований стало изучение качества безамилозных (*Waxy*) сортов пшеницы. **Цель исследований.** Проанализировать коллекционные образцы пшеницы мягкой озимой «*Waxy*» в сравнении с сортами со стандартным содержанием амилозы по урожайности и содержанию крахмала; проанализировать полиморфизм генів *Wx* путём скрининга с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР). **Материал и методика исследований.** Урожайность и содержание крахмала определяли на протяжении 2011 – 2016 гг. Как материал использовали вакси-образцы и стандартные сорта пшеницы. ПЦР проводили с помощью наборов GenPak® PCR Core (NEOGENE®) соответственно рекомендациям. **Результаты исследований.** Установлено, что 3 образца имеют аллели *Wx-A1b*, *Wx-B1b* та *Wx-D1b* (ноль-аллели), 1 образец имеет аллели обеих типов по всех троих генах (гетерогенный), 1 образец гетерогенный по *Wx-B1* и *Wx-D1* и содержит ноль-аллель по гену *Wx-A1*, остальные 7 образцов имели аллели *Wx-A1a*, *Wx-B1a* и *Wx-D1a* (дикий тип). Коллекционный образец *Waxy IU 060081* гетерогенный по трем аллелям. Образец *Waxy IU 060083*

гомозиготный по ноль-аллелю *Wx-A1* и гетерогенный по аллелям *Wx-B1*, *Wx-D1*. За 2011 – 2016 года наивысшую урожайность отмечено у образцов: Полыська 90, Чорноброва, Софійка (вакси) ,Краевид, *Waxy* 501/3 (вакси). Содержание крахмала выше у образцов: *Waxy* 501/3 (67,6 %); Софійка, *Waxy* IU 060079 (67,4 %); *Waxy* IU 060083 (67,0 %). **Выводы.** По полиморфизму аллелей генов *Wx*, сочетанию содержания крахмала, урожайности и зимостойкости лучше как родительские формы – доноры ноль-аллелей генов *Wx*, использовать сорт Софійка и коллекционный образец *Waxy* 501/3, полученный из Национального центра генетических ресурсов Украины.

Ключевые слова: вакси-пшеница, селекция, крахмал, коллекционный образец.

*In connection with the relatively recent discovery of new *Wx* genes that control the synthesis of grain endosperm starch, one of the priority areas of research was the study of the quality of “Waxy” wheat varieties. The purpose of research. To analyze the collection samples of soft winter wheat «Waxy» in comparison with varieties with the standard content of amylose for yield and content of starch; Analyze the polymorphism of *Wx* genes by polymerase chain reaction (PCR). Materials and methods. The yield and content of starch were determined during 2011-2016. As the material where used “waxy”-samples and standard wheat varieties. The PCR was performed using GenPak® PCR Core (NEOGENE®) sets according to the recommendations. Results. It is established, that 3 samples have the alleles *Wx-A1b*, *Wx-B1b* and *Wx-D1b* (zero alleles), 1 sample contains both types of alleles in all three genes (heterogeneous), 1 sample is heterogeneous for the *Wx-B1* and *Wx-D1* genes, and contains a zero allele for the *Wx-A1* genome, and the other 7 samples have the alleles *Wx-A1a*, *Wx-B1a* and *Wx-D1a* (wild type). The collection sample *Waxy* IU 060081 is heterogeneous for alleles *Wx-A1*, *Wx-B1*, *Wx-D1*. *Waxy* IU 060083 is homozygous for zero-allele *Wx-A1* and heterogeneous for alleles *Wx-B1*, *Wx-D1*. For 2011-2016, the highest yield was recorded in samples: Poliska 90, Chornobrova, Sofiika (waxy), Kraevyd, *Waxy* 501/3 (waxy). Starch content is higher in samples: *Waxy* 501/3 (67.6%); Sofiika, *Waxy* IU 060079 (67.4%); *Waxy* IU 060083 (67.0%). Conclusions. According to the polymorphism of *Wx* gene alleles, the combination of starch content, yield and winter resistance is better as the parental forms - donors of zero alleles of *Wx* genes, use a winter wheat variety Sofiika and a collection number *Waxy* 501/3 derived from the National Center for Genetic Resources of Ukraine.*

Key words: waxy-wheat, plant breeding, starch, collection sample.

Рецензенти:

Ковалишина Г.М. – д-р с.-г. наук
Тимошенко О.О. – канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 20.02.2018 р.

УДК 631.521.633.263.

М.І. Бочарова, молодший науковий співробітник

М.М. Батерук, кандидат сільськогосподарських наук
ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ХАРАКТЕРИСТИКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПАЖИТНИЦІ БАГАТОКВІТКОВОЇ І БАГАТОРІЧНОЇ ЗА ЗДАТНІСТЮ ДО САМОЗАПИЛЕННЯ

Пажитниця багатоквіткова (*Lolium multiflorum L.*) характеризується високою кормовою продуктивністю серед інших злакових кормових трав. Мабуть першими після Італії, оцінили пажитницю багатоквіткову швейцарці. Дещо пізніше її почали використовувати в Англії, Голландії, Данії, Бельгії. Використовували її як в травосумішках, так і в чистих посівах. В монокультурі пажитниця багатоквіткова за вегетаційний період дає 500–700 ц/га. Кормової маси, або 80–100 ц/га. сухої речовини. Високий вміст цукрів 180–220 г/кг на суху масу першого укусу і в середньому 120 г/кг – з наступних укусів надає велику енергоємність її корму. Вуглеводно-протеїнове співвідношення кормової маси (1,5:1) є оптимальним і може споживатись у великій кількості всіма видами жуйних тварин. Зелена маса, скошена на початку колосіння, має перетравність до 80 % [2]. Пажитниця багатоквіткова не вибаглива до ґрунтів, але кращу продуктивність показує на добре зволжених легких суглинках. Рослина добре росте також на мінералізованих торфовищах. Вона звичайно малочутлива до реакції ґрунтового розчину [12]. Найбільш сприятливі умови для росту та розвитку пажитниці багатоквіткової – вологе літо та м'яка зима, вона погано переносить мороз, тривалий сніговий покрив, а також чутлива до сильних приморозків. Тому, ареал її розповсюдження обмежується вузькими ареалами природно - кліматичних зон. За даними багатьох дослідників зокрема [4, 5] зимостійкість пажитниці багатоквіткової характеризується як досить слабка.

З метою розширення ареалу використання даного виду (в т. ч. в Україні) – підвищення зимо-морозостійкості пажитниці багатоквіткової, а також її багаторічності можна вирішити декількома способами.

Перший спосіб – утворення незбалансованих по геномному складу гібридів (триплоїдів, пентаплоїдів), при розщепленні яких можна відібрати форми з стабільним числом хромосом ($2n = 28, 42$) і з поєднанням потрібних ознак. Цей спосіб має право на існування не дивлячись, що він довготривалий в часі, а також потребує морозильних камер і досвідчених цитологів.

Другий спосіб – створення ауто- і алополіплоїдів злакових трав з використанням екстремальної поліплоїдії та методу

ембріокультури. Цей спосіб можна віднести до прогресивного методу з теоретичної точки зору. Використання цього способу дає можливість досконало вивчити вихідні форми, а також одержати гібриди з передбачуваними ознаками та параметрами. Цей спосіб складний, довготривалий і потребує висококваліфікованих науковців з багатьох дисциплін тому, його в повному обсязі використовують, в основному, в країнах Західної Європи. Даний спосіб дає можливість більш поглиблену уяву про взаємодію двох геномів, а також у розробці нових прогресивних методів і схем по передачі основних ознак гібридному матеріалу. На даний час недостатня увага приділяється теоретичним дослідженням по кормовим культурам в частині генетики, цитогенетики, а також біохімії і фізіології рослин як вихідними формам та їх взаємодія (прояв) у гібридному матеріалі. Це не дає нам можливості використовувати цей спосіб в частині проведення досліджень на високому науковому-теоретичному рівні.

Третій спосіб вирішення проблеми – зворотні схрещування з одним із батьків. Цей прийом достатньо широко використовується у селекційній практиці.

Класичним прикладом синтезу нової форми є створення міжродового плодового гібрида від схрещування редьки (*Raphanus sativus* $2n = 18$) з капустою (*Brassica oleracea* $2n = 18$), який одержано в двадцятих роках [3]. Цей гібрид об'єднав ознаки капусти і редьки, був плодовитим і константним у поколіннях. У соматичних клітинах гібриду було 36 хромосом (18 від капусти і 18 від редьки), тобто він був амфідиплоїдом.

Зимо-морозостійкість рослин – один з основних факторів, який визначає ступінь реалізації потенціалу продуктивності озимих культур (озима пшениця, озимий ріпак, пажитниця багатоквіткова та багаторічна та інші) в багатьох агрокліматичних зонах їх вирощування.

З метою передачі даних ознак гібриду проводяться широкі дослідження зі створення міжсортових, міжвидових, а також міжродових гібридів.

На даний час створено цілу низку сортів, та значну кількість нового вихідного гібридного матеріалу. Проте, з теоретичної точки зорусуттєвого прориву не відбувається. На жаль сучасні гібриди суттєво поступаються за наступними ознаками: обнасіненість суцвіть, схожість насіння, хлібопекарськими якостями, куцистість рослин, масою 1000 насінин. Тому, набуло широкого поширення схрещування форм різного еколого-географічного походження при цьому, одна із форм повинна бути зимо-морозостійка.

За результатами багаточисленних досліджень було встановлено, що морозостійкість має як рецесивний, домінантний так і проміжний тип успадкування. При цьому, характер успадкування залежить від вихідних форм, [7, 8, 9].

Слід також відмітити, що генетична, біохімічна та фізіологічна основи спадкових ознак, а також ознак які покращуються в процесі селекційної роботи, вивчена вкрай недостатньо, оскільки їх прояв контролюється полігенно. Як наслідок, допоки не буде в достатній мірі вивчені генетика, біохімія, фізіологія елементів структури врожаю, стійкість проти біотичних і абіотичних факторів середовища, застосування віддаленої гібридизації та біотехнології в селекційних програмах безпосередньо не зможе привести до суттєвих успіхів [11, 13].

Мета досліджень. Вивчити вихідні форми пажитниці багатоквіткової і багаторічної та виділити кращі з необхідними ознаками та показниками, провести схрещування та оцінити гібриди F₁.

Матеріали та методика досліджень. Експериментальні дослідження проводили протягом 2007 – 2016 рр. на дослідних полях ННЦ «Інститут землеробства НААН» у відділі селекції та насінництва кормових культур, Києво-Святошинський район, Київської області, що розташовані в північній частині зони Лісостепу.

Ґрунти відносяться до темно-сірих і чорноземів опідзолених. За вмістом гумусу в орному шарі ґрунту (0 – 20 см), за Тюрнімом, належать до слабо- та малогумусованих, реакція ґрунтового розчину коливається від слабо кислої до нейтральної. Забезпеченість ґрунтів у сівозміні поживними елементами характеризувалась низьким умістом гідролізованих форм азоту, досить високим – рухомих фосфором та від середнього до підвищеного – обмінного калію. Клімат у зоні проведення дослідів – помірно-континентальний.

Проведено вивчення 44 колекційних зразків пажитниці багатоквіткової, а також 4 селекційних номерів – 2005/22-12; 2005/41-5; 2006/4-15 2006/22-32 української селекції.

По пажитниці багаторічній вивчались наступні номери: 53 колекційних зразків; 8 сортів української селекції – Орion, Лета, Андріана 80, Дрогобицький 1, Дрогобицький 2, Дрогобицький 16, Обрій, Руслана; 6 дикорослих форм, які були знайдені в природних умовах – 01/2006; 02/2006; 03/2006; 04/2006; 05/2006; 06/2006.

Вивчення колекційних зразків, селекційних номерів і дикорослих форм пажитниці багатоквіткової та багаторічної за ознаками «вегетативна продуктивність з рослини», а також «багаторічність рослин» проводилось у польових умовах у розсадниках добору (схема посадки 63×45 см). Вегетативна продуктивність з рослини визначалась у польових умовах з використанням електронних ваг МД-614. За визначення насінневої продуктивності з рослини – остання зрізалась і обмолочувалась вручну. Насіння очищали на МЛ-0,15, а зважували – на ВЛТК-500. Структурний аналіз рослин

(на вегетативну та насінневу продуктивність) проводився в лабораторних умовах. Схожість насіння визначалась у лабораторних умовах з використання термостата ТРС-1. Стійкість рослин до понижених температур (морозостійкість) визначалась у морозильних міні-камерах ЛВН-200Г. Схрещування проводилось у польових умовах використовуючи удосконалену методику.

Вивчення вихідних форм та гібридів за біологічними та морфологічними ознаками проводилось згідно методичних рекомендацій [6; 10].

Результати дослідження. Дослідження проводились за комплексом ознак, при цьому, особлива увага приділялась біотипам у яких у найбільшій мірі поєднувались вегетативна та насіннева продуктивність, а також стійкість до вилягання.

Необхідно відмітити, що колекційні зразки пройшли оцінку – були виділені ярі татетраплоїдні форми. Попередніми дослідженнями було встановлено, що диплоїдні форми пажитниці багатоквіткової (*Lolium multiflorum* L.) мають однорічний цикл розвитку, що є генетично обумовленою ознакою виду.

За результатами проведених досліджень було встановлене наступне: 16 колекційних зразків уразились бурюю іржею; 10 зразків схильні до вилягання, як у першому, так і в другому укосах. Вегетативну масу за вегетаційний період колекційні зразки формували по-різному, а в цілому поступались селекційним номерам. Так, за I укосу колекційні зразки сформували вегетативну масу 700 - 1300 г/рослину, у порівнянні з кращим селекційним номером – №2 (2005/41-5), продуктивність якого склала 2200 г/рослину, а продуктивність зразків по відношенню до стандарту – 31,8–59,1 %; за другого укосу – 350-750 г/рослину, у порівнянні з селекційним номером №2 (2005/41-5) 1800 г/рослину, а по відношенню до стандарту – 19,4–41,7 %. Таким чином, за результатами вивчення та оцінки колекційних зразків пажитниці багатоквіткової за ознаками: стійкість до вилягання та хвороб, а також за вегетативною продуктивністю всі колекційні зразки суттєво поступались селекційним номерам.

За оцінки селекційних номерів: № 1 (2005/22 - 12); № 2 (2005/41 - 5); № 3 (2006/4 - 15); № 4 (2006/22 - 32) слід відмітити, що вони виявились стійкими як до вилягання, так і до бурюю іржі. За продуктивністю вегетативної маси, що сформувалась за вегетаційний період, виділився один номер – № 2 (2005/41 - 5), який за I укосу нарастив масу 2200 г/рослину, тоді як селекційні номери № 1 (2005/22 - 12); № 3 (2006/4 - 15); № 4 (2006/22 - 32) формували 1600-1900 г/рослину, що склало 72,7-86,4 %; за другого укосу селекційний номер № 2 (2005/41 - 5) формував 1800 г/рослину, тоді як у селекційних номерів: № 1 (2005/22 - 12); № 3 (2006/4 - 15); № 4 (2006/22 - 32) вага зеленої маси склала 1300–1650 г/рослину, або 72,2–91,7 %. Також даний номер виділявся за формою куща, залистянністю рослин, висотою

підняття листя на стеблі та одночасним дозріванням суцвіть. Необхідно відмітити, що селекційні номери попередньо пройшли три цикли добору в селекційних розсадниках з використанням інбридингу.

Номер № 2 (2005/41 - 5) можна охарактеризувати наступним чином: весняне відростання – середньої інтенсивності; за формою рослин при цвітінні – злегка розкидиста; висота рослин – 65–75 см; кількість репродуктивних стебел на рослину (куцистість) – 42–50 шт.; залістяність рослин – 40–45 %; висота підняття листя не перевищувала 1/2 стебла; розмір листової пластини – довжина 15–22 см., ширина 0,5–0,7 см.; вегетативна продуктивність за три укоси – 4,1–5,0 кг/рослину; післяукісне відростання – швидке; довжина колоса 20–26 см; кількість колосочків у колосі 15–18 шт.; кількість квіток у колосочку 9–11 шт.; обнасеність суцвіть 48–52 %; маса 1000 насінин 2,8–3,4 гр.; маса насіння з рослини 15–17 гр.; насіння світло-коричневе, видовжене, нижня квіткова луска закінчується остюком 4–6 мм.

Другий вид який підлягав вивченню – пажитниця багаторічна (*Lolium perene* L.) Необхідність вивчення цього виду перш за все пов'язана з виділенням багаторічних зимо-морозостійких форм, які в подальших дослідженнях можна використовувати як донори даних ознак.

На сьогодні теоретичною основою інтродукції рослин є визнані світовим товариством праці Н.И. Вавилова, який розвив і обґрунтував інтродукцію [1]. Використання генофонду географічно-віддалених зразків культурних рослин, а також дикорослих форм в селекції злакових кормових культур має виключно важливе значення, так як це дає можливість виділити генотипи з потрібними нам ознаками.

Важливими показниками при вивченні вихідних форм пажитниці багаторічної є вивчення динаміки випадання рослин за роками дослідження, та виділення багаторічних форм. Так, на перший рік вивчення із травостою випав один колекційний зразок із Польщі. Всі інші зразки, номери та сорти вижили і випадання рослин у них не спостерігалось.

На другий рік вивчення всі зразки мали різну ступінь пошкодження. Так, 16 зразків випали з травостою повністю (з Англії – 2; з Данії – 4; з ФРН – 5; з Польщі – 5.). Суттєве випадання рослин (до 75%) спостерігалось у 13 зразків: з Данії – 3; з ФРН – 5; з Польщі – 5, а також у сорту Обрій і в двох дикорослих формах знайдених в природних умовах – 02/2006 і 05/2006. Часткове випадання рослин (до 25%) спостерігалось у 19 зразків: з Англії – 6; з Данії – 12; з ФРН – 1, а також у 6 сортів – Орїон, Лета, Дрогобицький 1, Дрогобицький 2, Дрогобицький 16, Руслана і 4 дикорослих форм – 01/2006; 03/2006; 04/2006; 06/2006. Оцінюючи випадання рослин на другий рік використання необхідно відмітити, що в найбільшій мірі були

пошкодженні високорослі зразки, не суттєво – середньорослі і тільки низькорослі зразки пошкодились частково.

Кількість зразків, що увійшли в зиму, на третій рік вивчення, складало 37 шт. Проте, весною в період відростання рослин, спостерігалось суттєве пошкодження даних зразків. Так, 20 зразків випали з травостою повністю, а саме: з Англії – 2; з Данії – 9; з ФРН – 5; з Польщі – 4. Також випали з травостою сорт Оріон та дві дикорослі форми (02/2006 і 05/2006). Суттєве випадання рослин спостерігалось у 11 зразків: з Англії – 3; з Данії – 3; з ФРН – 2; з Польщі – 1зр; а також у двох сортах Оріон і Руслана та в однієї дикорослої форми (03/2006). Часткове випадання рослин спостерігалось у 4 зразках, а саме: з Англії – 1 (38118); з Данії – 3 (36180; 36182; 36186), а також у трьох сортів Лета, Андріана-80, Дрогобицький 16 і двох дикорослих зразках (01/2006; 03/2006). Таким чином, на третій рік вивчення, з травостою випали всі високорослі зразки (25 шт.), а саме: 17 середньорослих, 2 низькорослих, один сорт та дві дикорослі форми. Значного пошкодження зазнали: 5 зразків середньорослих, 2 зразки низькорослих, 2 сорти та одна дикоросла форма. Часткове пошкодження спостерігалось у 3 зразків середньорослих, 5 зразків низькорослих, 5 сортах та 3 дикорослих формах.

На четвертий рік вегетації, в період відростання рослин, була проведена остання оцінка номерів за кількістю рослин, що відросли. Виходячи з одержаних даних серед колекційних зразків кращими виявились наступні: два низькорослих зразка з Англії № 38120 і Данії 36186 та три середньорослих з Англії № 40260; з Данії № 40268 і ФРН № 40310. Серед сортів української селекції, виділені кращі: Лета; Андріана 80; Дрогобицький 1; Дрогобицький-2; Дрогобицький 16, а між дикорослими низькорослими формами – три номери 01/2006; 04/2006; 06/2006.

Враховуючи складні нетипові кліматичні умови в період цвітіння-запилення-запліднення, а також формування насіння (посуха, або сира дощова погода), що нерідко призводить до суттєвого пониження формування насіння на суцвіттях, або його відсутність. Тому, щоб частково уникнути дії абіотичних факторів на процес утворення та формування насіння доцільно на початкових етапах селекційного процесу проводити добори генотипів які спроможні зав'язувати насіння при інбридингу.

В таблиці 1 наведені результати проведення інбридингу серед номерів пажитниці багатоквіткової, які були оцінені та відібрані за певними ознаками. Виходячи з наведених даних можна стверджувати про те, що за кількістю насіння, яке утворилось, спостерігалось суттєве коливання між номерами від 29 до 220 шт., що склало 0,8–6,0 % відповідно, в тому числі серед колекційних середньорослих зразків 29–66 шт. (0,8–1,8 %), а серед селекційних номерів 95–220 шт. (2,6–6,0 %).

Таблиця 1 - Вихід насіння при самоzapиленні пажитниці багатоквіткової

№ з/п	Походження номерів	Кількість квіток, (шт.)	Кількість одержаного насіння	
			шт.	%
Колекційні середньорослі зразки				
1	Франція № 521544	3675	55	1,5
2	Чехословачія № 512375	3675	42	1,2
3	Швейцарія № 45541	3675	29	0,8
4	ФРН № 42215	3675	66	1,8
Селекційні номери				
5	№ 2 2005/41-5	3675	220	6,0
6	№ 3 2006/4-15	3675	95	2,6
7	№ 4 2006/22-32	3675	125	3,4

Слід також відмітити й те, що селекційні номери пройшли три цикли добору в тому числі з використанням інбридингу. Це свідчить про те, що пажитниця багатоквіткова позитивно реагує на інбридинг. Виходячи з одержаних даних для подальшої роботи був відібраний один номер з максимальним проявом даної ознаки, а саме: селекційний номер № 2 2005/41 - 5 (кількість насіння, що утворилося склала 220 шт., або 6,0 %).

Кращі номери пажитниці багаторічної, які виділились за попередніми дослідженнями, а саме: колекційні зразки, сорти української селекції та дикорослі форми, були піддані інбридингу (табл. 2).

Таблиця 2 - Вихід насіння при самоzapиленні пажитниці багаторічної

Походження номерів	Кількість самоzapиленних квіток, (шт.)	Кількість одержаного насіння	
		шт.	%
Колекційні зразки низькорослі			
Англія № 38120	3675	22	0,6
Данія № 36186	3675	15	0,4
Колекційні зразки середньорослі			
Англія № 40260	3675	60	1,6
Данія № 40268	3675	42	1,14
ФРН № 40310	3675	35	0,95
Сорти української селекції			
с. Лета	3675	77	2,09
с. Андріана 80	3675	81	2,2
с. Дрогобицький 1	3675	74	2,0
с. Дрогобицький 2	3675	76	2,07
с. Дрогобицький 16	3675	81	2,2
Дикорослі низькорослі форми			
01/2006	3675	56	1,5
04/2006	3675	7	0,2
06/2006	3675	22	0,6

Колекційні зразки були представлені п'ятьма номерами, з них: два номери низькорослі і три середньорослі. Низькорослі номери формували досить малу кількість насіння 22 і 15 шт., що склало 0,6 і 0,4 %. Дещо більшу кількість насіння формували середньорослі зразки 60; 42; 35 шт. насінин, що склало 1,6; 1,14; 0,95 %. Виходячи з одержаних даних при оцінці колекційних зразків був відібраний один середньорослий з Англії – № 40260, який сформував 60 шт. насінин, що склало 1,6 %.

При вивченні п'яти сортів української селекції, значних відмінностей не спостерігалось. Оскільки при самозапиленні кількість насіння, яке зав'язалось склала 74–81 шт. (2,0–2,2 %), зазначимо, що сорти різнилися між собою не суттєво. Тому, для подальшої роботи були взяті всі сорти які вивчалися за даною ознакою.

Результати оцінки трьох номерів дикорослих форм, відібраних в природних умовах, показали суттєве коливання за даною ознакою – 56; 7; 22 шт. насінин, що склало 1,5; 0,2; 0,6 % відповідно. Тому, для подальших досліджень було відібрано один номер – № 1 01/2006, з максимальною кількістю насіння, що зав'язалося при самозапиленні.

На початковому етапі селекційного процесу пажитниці багатоквіткової направлено на підвищення зимо-морозостійкості одним із важливих методів селекції є добір вихідних форм, за попередньої оцінки, з підвищеною стійкістю рослин до понижених температур. Кращі номери пажитниці багатоквіткової та багаторічної, їх динаміка стійкості до понижених температур, а також критичні температури представлені в таблиці 3.

Пажитниця багатоквіткова представлена лише одним селекційним номером – 2005/41-5, рослини якого, як і передбачалось, проявили низьку стійкість до понижених температур. Морозостійкість рослин стрімко понижувалась при мінімальних температурах, а критична температура виявилась на межі -8°C .

У даних дослідженнях пажитниця багаторічна була представлена колекційними зразками, сортами, а також дикорослою формою відібраною в природних умовах.

За умов проморожування два колекційні середньорослі зразки, що вивчалися, проявили себе по-різному. Зразок з Данії № 40268 виявився з низькою стійкістю, а саме критична температура не перевищувала -12°C ; другий зразок з Англії № 40260 характеризувався підвищеною стійкістю рослин до понижених температур – при -19°C вижило 32 рослини, або 11 %.

Серед сортів української селекції, 4 сорти – Лета, Дрогобицький 1, Дрогобицький 2 та Дрогобицький 16 характеризувались низькою стійкістю, а критична температура перших трьох не опускалась нижче -13°C , останнього – -14°C . Лише сорт Андріана 80 виявився стійкими до понижених температур – при -19°C вижило 150 рослин, або 53 %. Це один з найвищих показників за стійкістю рослин до понижених температур.

Таблиця 3 - Оцінка морозостійкості вихідних форм пажитниці багатоквіткової та багаторічної в лабораторних умовах

№ з/п	Походження номерів	Температура проморожування °С							
		-7		-8		-10		-12	
		Кількість пророслих насінин, що залишилися після проморожування							
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Пажитниця багатоквіткова, селекційний номер									
1	2005/41-5	140	47	75	25	—	—	—	—
Пажитниця багаторічна, колекційні середньорослі зразки									
2	Англія № 40260	295	47	293	98	290	97	290	97
3	Данія № 40268	290	98	255	85	180	60	85	28
Пажитниця багаторічна, сорти української селекції									
4	с. Лета	294	97	285	95	210	70	135	45
5	с. Андріана 80	296	98	294	98	288	96	285	95
6	с. Дрогобицький 1	294	99	290	97	160	53	84	28
7	с. Дрогобицький 2	295	98	291	97	200	67	125	42
8	с. Дрогобицький 16	295	98	290	97	220	73	155	52
Пажитниця багаторічна, дикоросла низькоросла форма									
9	2006/1	294	98	294	98	290	97	288	96

продовження таблиці 3

№ з/п	Походження номерів	Температура проморожування °С									
		-13		-14		-16		-18		-19	
		Кількість пророслих насінин, що залишилися після проморожування									
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Пажитниця багатоквіткова, селекційний номер											
1	2005/41-5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Пажитниця багаторічна, колекційні середньорослі зразки											
2	Англія № 40260	260	87	210	70	150	50	110	37	32	11
3	Данія № 40268	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Пажитниця багаторічна, сорти української селекції											
4	с. Лета	60	20	—	—	—	—	—	—	—	—
5	с. Андріана 80	280	93	265	88	240	80	210	70	160	53
6	с. Дрогобицький 1	20	7	—	—	—	—	—	—	—	—
7	с. Дрогобицький 2	66	22	—	—	—	—	—	—	—	—
8	с. Дрогобицький 16	77	26	40	13	—	—	—	—	—	—
Пажитниця багаторічна, дикоросла низькоросла форма											
9	2006/1	280	93	266	89	220	73	120	40	48	16

Примітка: за кожного варіанту проморожувалося по 300 шт. пророслих насінин

За результатами проведених досліджень, дикоросла низькоросла форма № 1 – 01/2006 характеризувалась підвищеною стійкістю до понижених температур: при -19°C вижило 48 рослин, або 16 %.

Таким чином, за результатами поетапної оцінки та доборів вихідних форм за основними ознаками та параметрами були виділені наступні номери: серед номерів пажитниці багатоквіткової виділено селекційний номер 2005/41-5; серед номерів пажитниці багаторічної виділено: колекційний середньорослий зразок з Англії № 40260, сорт української селекції – Андріана 80, дикорослу низькорослу форму 01/2006.

Проведені схрещування між пажитницею багатоквітковою і багаторічною, як у прямих, так і зворотних напрямках, не дали позитивного результату – насіння не зав'язалося. Це спонукало нас вивчити життєздатність рилець, а також фертильність пилкових зерен. Наступним дослідженням було встановлено найбільш оптимальне співвідношення даних ознак, при яких можна одержати гібридне насіння.

Для порівняння, результативність гібридизації, застосування різних методик, наведено в порівняльній таблиці 4.

Таблиця 4 - Схрещування пажитниці багатоквіткової та багаторічної

Пажитниця багатоквіткова, селекційний номер 2005/41-5 ()	Батьківські компоненти	Кількість кастрованих квіток по кожній комбінації, шт.	Запилення після кастрації, днів	Пажитниця багаторічна ()											
				Обмежено вільне схрещування						Примусове схрещування					
				№ 1		№ 2		№ 3		№ 1		№ 2		№ 3	
				шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
		300	4	0	0	2	0,7	3	1	2	0,7	2	0,7	6	2
		300	5	2	0,7	3	1	5	1,7	3	1	5	1,7	18	6
		300	6	3	1	4	1,3	7	2,3	5	1,7	10	3,3	35	11,7
		300	7	0	0	1	0,3	2	0,7	1	0,3	1	0,3	2	0,7

Примітка: № 1 – дикоросла форма 01/2006; № 2 – колекційний зразок з Англії № 40260; № 3 – сорт Андріана 80.

Порівнюючи результативність гібридизації із застосуванням двох різних методів, зазначимо, що більш результативним виявився спосіб примусового запилення, на рильце пилок наносився вручну пінцетом, за якого зав'язалося в рази більша кількість гібридного насіння, ніж за альтернативного – обмежено вільного схрещування, за допомогою підставки батьківських форм під ізолятор. Також слід відмітити і те, що на четвертий і сьомий день після кастрації квіток (видалення пиляків) зав'язалося найменша кількість насіння, до 6 насінин їх частка не перебільшила 0,7 %. За результатами проведення схрещувань кращою батьківською формою виявився сорт Андріана 80, отримано 5–7 шт. насінин, або 1,7–2,3 % за допомогою підстановки батьківської форми під ізолятор та 18–35 шт. насінин, або 6,0–11,7% – за допомогою нанесення пилку на рильця вручну.

Результати вивчення отриманих гібридів F_1 за біологічними, морфологічними та господарсько-цінними ознаками показали одноманітність за ознаками, які характерні для материнській формі, без прояву батьківських.

Висновки.

1. За результатами комплексної та поетапної оцінки, по рокам дослідження, за стійкістю до вилягання та хвороб, а також вегетативною продуктивністю виділено кращі номери пажитниці багаторічної – два низькорослих зразка з Англії № 38120 і Данії 36186 та три середньо рослих з Англії № 40260; з Данії № 40268 і ФРН № 40310. Серед сортів української селекції, виділені кращі: Лета; Андріана 80; Дрогобицький 1; Дрогобицький-2; Дрогобицький 16, а між дикорослими низькорослими формами – три номери 01/2006; 04/2006; 06/2006 та кращий селекційний номер пажитниці багатоквіткової – 2005/41-5.

2. За проморожування попередньо пророслого насіння в морозильних міні-камерах найбільш стійким до понижених температур серед пажитниці багатоквіткової виявився селекційний номер 2005/41-5, серед номерів пажитниці багаторічної – дикоросла форма 01/2006, колекційний зразок з Англії № 40260 та сорт Андріана 80.

3. За результатами гібридизації із застосуванням двох різних методів, виявилось, що більш результативним був спосіб примусового запилення, за якого зав'язалася в рази більша кількість гібридного насіння, ніж за альтернативного – обмежено вільного схрещування.

4. Результати вивчення отриманих гібридів F_1 за біологічними, морфологічними та господарсько-цінними ознаками показали одноманітність за ознаками, які характерні для материнській формі, без прояву батьківських.

1. Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений. / Н. И. Вавилов // Пер. по прикладной ботанике, генетике и селекции. / Н. И. Вавилов., 1926. – Т. XVI. Вып. 2.

2. Ватцке Г. Возделывание итальянского райграса в ГДР для производства зеленых и консервованных кормов /Г. Ватцке., 1984. – №2 – 9-11 с.

3. Карпаченко Г.Д. Полиплоидные гибриды *Rafanus Sativum* × *Brassica oleracea* L. /Г.Д. Карпаченко. – Ленинград, 1927. – 305-410 с. – (Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции).

4. Куренкова С. В. Райграс однолетний – перспективная кормовая культура / С.В. Куренкова., 1991. – 9-16 с.

5. Ларін І.В. Луквівництво і пасовищне господарство. / І.В. Ларін, М.В. Куксін., 1960. – 483 с.

6. Лубенец П.А. Методические указания по изучению мировой коллекции многолетних кормовых трав / П.А. Лубенец, и другие // Москва. – 1971. – С. 24.

7. Мусич В.Н. Наследование морозостойкости у гибридов озимой пшеницы // Селекция пшеницы на юге Украины. / В.Н. Мусич. – Одеса: ВСГИ, 1980. – 92-97с.

8. Орлюк А. П. Наследование зимостойкости и морозоустойчивости у гибридов озимой пшеницы // *Селекция и семеноводство* / А.П. Орлюк. – Киев: 1970. – Вып.18. – С.68-74

9. Ризин В.Г. Некоторые вопросы генетики морозостойкости мягкой пшеницы. Методы и примеры повышения зимостойкости озимых зерновых культур. / В.Г. Ризин, Э.А. Барашкова. – Москва: Колос, 1975. – 119-124 с.

10. Широкий. Унифицированный классификатор СЭВ семейства Poaceae barnh. родов Phleum L., Festuca L., Dactylis L., Lolium L. и других родов многолетних злаков. – СССР. // Ленинград. – 1985. – С. 45.

11. Burton G. W. Recurrent restricted phenotypic selection. Plant breeding reviews. / G. W Burton. – NY, 1992. – Vol.9 – P.101-113.

12. Cinis E.T. Viengajliga airene. LVI Riga, 1958. – P.54.

13. Duvick D.N. Cytoplasmic pollen sterility in corn. Adv. Genet. / D.N Duvick., 1965. – №13. - P.56.

1. Vavilov N.I. (1926). Tcentry proiskhozhdeniia kulturnykh rastenii. Per. po prikladnoi botanike, genetike i selekcii, XVI, 2.

2. Vattcke G. (1984). Vozdelyvanie italienskogo raigrasa v GDR dlia proizvodstva zelenykh i konservovanykh kormov. 2, 9-11 .

3. Karpachenko G.D. (1927) Poliploidnye gibridy Rafanus Sativum × Brassica oleraceae L. Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selekcii. Lenengrad, 305-410.

4. Kurenkova S.V. (1991) Raigras odnoletnii – perspektivnaia kormovaia kultura. 9-16

5. Larin I.V. & Kuksin M.V. (1960). Lukivnytstvo i pasovyshchne gospodarstvo. 483.

6. Lubenec P.A. (1971) Metodicheskie ukazaniia po izucheniiu mirovoi kollekcii mnogoletnikh kormovykh trav. Moskva. 24.

7. Musich V.N. (1980). Nasledovanie morozostoikosti u gibridov ozimoi pshenitsy Selekciiia pshenitsy na iuge Ukrainy. Odesa: VSGI, 92-97.

8. Orliuk A. P. (1970). Nasledovanie zimostoikosti i morozoustoichivosti u gibridov ozimoi pshenitsy. Selekciiia i semenovodstvo. Kiev, 18, 68-74.

9. Rigin V.G. & Barashkova E.A. Nekotorye voprosy genetiki morozostoikosti miagkoi pshenitsy. Metody i primery povysheniia zimostoikosti ozimyykh zernovykh kultur. Moskva, Kolos, 119-124.

10. Shirokii Unifitsirovannyi klassifikator SEV semeistva Poaceae barnh. rodov Phleum L., Festuca L., Dactylis L., Lolium L. i drugikh rodov mnogoletnikh zlakov – SSSR. Leningrad, 45.

11. Burton G. W. (1992). Recurrent restricted phenotypic selection. Plant breeding reviews. NY, 9, 101-113.

12. Cinis E.T. (1958) Viengajliga airene. LVI Riga, 54

13. Duvick D.N. (1965). Cytoplasmic pollen sterility in corn. Adv. Genet. 13, 56.

Наведені результати багаторічної селекційної роботи за основними лімітуючими ознаками по виділенню кращих форм по пажитниці багатоквітковій та багаторічній. Удосконалено елементи методики схрещування, що дало можливість одержати гібриди між даними видами. Використовуючи різні номери пажитниці багаторічної в якості батьківського

компонента (при схрещуванні) показано їх різний вплив на процес запилення - запліднення - зав'язування, що на кінцевому етапі це позначилось на кількості гібридного насіння. Подальше вивчення даних гібридів дозволить суттєво покращити пажитницю багатоквіткову за ознаками зимо-морозостійкості рослин, що позитивно вплине на її багаторічну продуктивність.

Ключові слова: колекція, пажитниця багатоквіткова, пажитниця багаторічна, ознака, селекція, схрещування, інбридинг, морозостійкість, продуктивність.

Приведены результаты многолетней селекционной работы по основным лимитирующим признакам по выделению лучших форм по райграсу многоцветковому и многолетнему. Усовершенствованы элементы методики скрещивания, что позволило получить гибриды между данными видами. Используя различные номера райграса многолетнего в качестве отцовского компонента (при скрещивании) показано их различное влияние на процесс опыления - оплодотворение - завязывание, что в конечном этапе отразилось на количестве гибридных семян. Дальнейшее изучение данных гибридов позволит существенно улучшить райграс многоцветковый по признакам зимоморозостойкости растений, что положительно повлияет на ее многолетнюю продуктивность.

Ключевые слова: коллекция, райграс многоцветковый, райграс многолетний, признак, селекция, скрещивание, инбридинг, морозостойкость, продуктивность.

The resulted results of multi-year selection work on the main limiting features on the selection of the best forms of ryegrass multicolored and perennial. The elements of the cross-breeding method have been improved, which allowed the generation of hybrids between these species. Using various numbers of perennial ryegrass as a father's component (cross-breeding), their various effects on the pollination process - fertilization - tying, which in the final stage were reflected in the number of hybrid seeds, was shown. Further study of these hybrids will significantly improve the multicolored ryegrass due to the winter-frost resistance of plants, which will positively affect its multi-year productivity.

Keywords: collection, *Lolium multiflorum* L., *Lolium perenne* L., signs, selection cross, inbreeding, hardiness frost, performance.

Рецензенти:

Жемойда В.Л. – канд. с.-г. наук

Сень О.В. – канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 24.04.2018 р.

УДК 633.11:631.523.11:631.527.5

С. О. Хоменко, кандидат сільськогосподарських наук

МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПШЕНИЦІ

ІМЕНІ В.М. РЕМЕСЛА НААН

РОЗШИРЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗА МІЖВИДОВИХ СХРЕЩУВАНЬ

Поряд із традиційними методами створення вихідного матеріалу, в практичній селекції дедалі частіше використовується віддалена гібридизація – міжвидові і міжродові схрещування – з метою поліпшення показників якості зерна, створення джерел стійкості проти найбільш розповсюджених збудників хвороб та до несприятливих умов довкілля. Доцільність використання міжвидової гібридизації в селекції пшениці доведена створенням сортів і перспективних форм цієї культури з наявністю в них селекційно-цінних ознак.

Міжвидова або віддалена гібридизація злакових віддавна привертала увагу дослідників, як засіб поєднання цінних властивостей батьківських пар в гібридному потомстві. У зв'язку з цим міжвидова гібридизація є однією з найважливіших проблем сучасної біології, генетики, що має важливе теоретичне і прикладне значення [1], особливо для сільського господарства. Однак цінні ознаки будь-якого виду обмежені закладеною в ньому генетичною інформацією і не можуть бути поліпшені при внутрішньовидовій гібридизації. Саме тому найбільш перспективним методом отримання нових сільськогосподарських культур є віддалена гібридизація.

Суттєвою перешкодою широкому впровадженню методу віддаленої гібридизації є труднощі, пов'язані з несхрещуваністю батьківських пар, загибеллю або стерильністю гібридного потомства. Це пояснюється тим, що в процесі дивергентної еволюції рослини виробили механізми, що перешкоджають чужорідному схрещуванню [2]. Як правило, несумісність зростає при гібридизації філогенетично більш віддалених таксонів. Генетично цей процес обумовлений порушення ембріональних процесів, що виникають за віддаленої гібридизації, є їх наслідком і безпосередньою причиною труднощів схрещування. В даний час віддалена гібридизація відіграє велику роль в селекції зернових культур. При міжвидовій гібридизації перенесення тієї чи іншої бажаної ознаки від однієї рослини іншій пов'язано з відносно меншими технічними труднощами, ніж при міжродовій гібридизації [3–6].

Тому, саме використання міжвидової гібридизації з метою розширення генетичного різноманіття, особливо актуально в селекції пшениці ярої.

Мета досліджень передбачала створення нового вихідного матеріалу пшениці ярої з використанням міжвидових схрещувань.

Матеріал і методи. Дослідження проводились упродовж 2007–2016 рр. у лабораторії селекції ярої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП). Матеріалом для досліджень слугували 348 комбінацій схрещувань між твердою і м'якою пшеницею. Посів проводили в оптимальні строки на дослідних полях селекційної сівозміни. Використовували у схрещуваннях сорти та лінії місцевої селекції, а також сорти інших селекційних установ України, сорти закордонної селекції. Поряд з пшеницею м'якою ярою у схрещуваннях з пшеницею твердою ярою використовували пшеницю м'яку озиму; у схрещуваннях з пшеницею м'якою ярою – пшеницю твердо озиму. У таких схрещуваннях передбачали добір форм пшениці ярої.

Результати досліджень. У період проведення досліджень (2007–2016 рр.) виконано 348 комбінацій схрещувань між твердою і м'якою пшеницею. Типи схрещувань використовували як прості (парні) – тверда / м'яка, м'яка / тверда, так і складні: бекроси, багатоступеневі – тверда / м'яка // тверда; м'яка / тверда // тверда; тверда / м'яка // м'яка; м'яка / тверда // м'яка / тверда та ін. (табл. 1). Щорічно частка комбінацій міжвидових схрещувань за участю *T. durum* Desf. та *T. aestivum* L. становила 9,7–22,5 % від загальної їх кількості. Перевага надавалась парним схрещуванням, а серед них тим, де за материнський компонент використовували пшеницю твердо – таких схрещувань було виконано 229.

Схрещувань типу м'яка / тверда проведено 81 шт., решта 39 – складні схрещування різних типів. Для гібридизації використовували сорти і лінії миронівської селекції та інших селекційних установ, що проявляли високий біологічний потенціал продуктивності та високу адаптивну здатність у місцевих умовах. При доборі вихідних форм враховували рівень внутрішньовидової генетичної дивергенції. Головним чиним за генеалогічними даними, а при доборі безпосередніх компонентів схрещувань – якісні та кількісні відмінності за такими ознаками як тривалість вегетаційного періоду, висота рослин, стійкість проти збудників хвороб та ін. Відсоток зав'язування зерен у гібридів відрізнявся як за роками, так і за типами схрещування, але загалом, був невисоким. Залежно від вихідних форм та умов вегетації рослин у рік схрещування зав'язування насіння варіювало від 0 до 82,4 %. Найвищий рівень зав'язування (82,4 %) отримали у роки з достатнім зволоженням: у 2010 р. при схрещуванні Харківська 39 // Neodur / Миронівська 808, у 2015 р. при схрещуванні Челяба 2 / Жісель (81,7 %), у 2016 р. при схрещуванні МІП Ксенія / МІП Світлана (80,5 %). Відповідно до типу схрещування зав'язування змінювалося. Так, у комбінаціях

типу тверда / м'яка було досягнуто в середньому 27,2 %, тоді як у схрещуваннях типу м'яка / тверда зав'язуваність склала в середньому 21,8 %. Тобто, результативність схрещувань була більш високою, коли за материнську форму використовували тетраплоїдну пшеницю. Зав'язування гібридного насіння відбулося у 322 комбінацій схрещування, що становить 92,5 % від загальної кількості схрещувань.

У наших дослідженнях спостерігали як втрату схожості, так і відмирання рослин у F_1 упродовж вегетації, але чіткої диференціації між цими фенотипами нам досягти не вдалося. Найбільш вірогідно, що одночасно діяли декілька груп генів, негативна дія яких доповнюється впливом зовнішнього середовища та взаємодією з його факторами. В більшості випадків, на нашу думку, проявлялась дія генів гібридного некрозу. Протягом вегетації у деяких міжвидових гібридів (Корона / Етюд, Агата / Корона, Леукурум 12-16 / Сімкода миронівська, Пам'яті Вавенкова / Етюд, Leguan / Донской янтарь, Харківська 33 / Етюд) спостерігали гібридний некроз на стадії виходу в трубку. Особливо інтенсивний некроз виявлявся у комбінаціях з участю сортів пшениці твердої Спадщина, МІП Райдужна, Жізель, Харківська 27, Харківська 23, Neodur та м'якої Етюд, Струна миронівська, Leguan, Alech, Агата, що може свідчити про наявність у їхніх генотипах генів Ne1+Ne2 і Net1+Net2. Серед 322 комбінацій схрещувань, у яких відбулось зав'язування і формування насіння F_1 (упродовж 2007–2016 рр.) вижили і дали потомство рослини 230 комбінацій схрещувань, або 71,4 % (66,1 % від загальної кількості виконаних комбінацій), у тому числі за роками: 2007 – 60,1 %, 2008 – 49,2 %, 2009 – 69,7 %, 2010 – 86,7 %, 2011 – 82,6 %, 2012 – 81,8 %, 2013 – 48,9 %, 2014 – 86,0 %, 2015 – 68,1 %, 2016 – 77,5 %.

Між рівнем зав'язування насіння та репродуктивною здатністю рослин F_1 не виявлено чіткої закономірності. Так рослини чотирьох комбінацій схрещування, рівень зав'язування яких становив вище 70,0 % не змогли сформувані потомство, тоді як 51 (61,4 %) комбінація схрещування з зав'язуваністю 1–10 % була репродуктивною. При середній репродуктивній здатності 71,4 %, вищі показники мали рослини тих комбінацій, де рівень зав'язування становив 30,1–40,0; 70,1–80,0 і 50,1–60 %.

Проаналізовано гібриди другого і третього покоління за кількістю хромосом у соматичних клітинах. Виявлено, що більшість отриманих гібридів F_2 мали крайню кількість хромосом 28 (Еритроспермум 11–10 / Харківська 27) і 42 (Діана / Аншлаг), але виявляли і гібриди з проміжною кількістю хромосом 35 (Еритроспермум 13–34 / МІП Райдужна) та 38 (Гордеїформе 12–12 // Скороспілка 98 / Елегія миронівська). За зовнішнім виглядом у F_2 - F_3 спостерігали рослини фенотипу твердої пшениці,

Таблиця 1 - Зав'язування зерен у гібридів від схрещування сортів пшениці твердої з м'якою

Типи схрещування	Кількість комбінацій, шт.	Зав'язування зерен, %	
		min-max	\bar{x}
<i>2007 р.х</i>			
тверда / м'яка	36	2,6–44,7	25,3
м'яка / тверда	3	10,5–32,4	16,5
м'яка / тверда // м'яка	2	27,3–36,4	36,4
тверда / м'яка // м'яка	1	12,5	12,5
<i>2008 р.</i>			
тверда / м'яка	9	3,3–48,9	23,7
м'яка / тверда	11	5,3–57,0	21,1
тверда / тверда // м'яка	4	0–52,0	15,1
<i>2009 р.</i>			
тверда / м'яка	18	2,5–41,1	28,3
м'яка / тверда	14	0–54,5	20,0
м'яка / м'яка // тверда / м'яка	2	7,9–19,4	13,7
<i>2010 р.</i>			
тверда / м'яка	9	12,0–78,0	29,9
м'яка / тверда	3	9,0–66,1	33,0
м'яка // тверда / м'яка	3	7,6–31,4	19,0
тверда // тверда / м'яка	3	43,5–82,4	57,6
<i>2011 р.</i>			
тверда / м'яка	17	2,4–66,3	29,8
м'яка / тверда	2	2,1–11,7	6,9
тверда / м'яка // тверда	3	2,7–14,7	7,5
тверда / м'яка // м'яка	2	9,1–20,3	14,7
<i>2012 р.</i>			
тверда / м'яка	10	2,3–61,0	24,5
м'яка / тверда	8	0–45,0	20,5
тверда // тверда / м'яка	3	17,8–21,0	20,0
тверда / тверда // м'яка / м'яка	4	17,0–58,0	36,5
<i>2013 р.</i>			
тверда / м'яка	30	1,5–55,8	21,0
м'яка / тверда	14	0,8–28,6	10,7
тверда / м'яка // тверда	4	9,6–25,7	17,4
<i>2014 р.</i>			
тверда / м'яка	16	14,1–56,7	34,9
м'яка / тверда	9	0–34,1	19,0
<i>2015 р.</i>			
тверда / м'яка	45	0–69,0	28,1
м'яка / тверда	14	10,2–81,7	40,5
тверда / м'яка // тверда	1	4,6	4,6
м'яка / тверда // тверда	1	60,7	60,7
<i>2016 р.</i>			
тверда / м'яка	39	0–80,5	28,7
м'яка / тверда	3	1,3–36,9	14,4
тверда / тверда // м'яка	6	10,4–66,7	41,4
Всього	348	-	-

м'якої та проміжні форми, які не можна було чітко віднести за фенотипом до жодної з них. Як правило, рослини з проміжним фенотипом були майже безплідними і зникали у більш пізніх поколіннях, причому найбільш життєздатними виявлялися ті, які мали більш чітку фенотипову подібність до твердої чи м'якої пшениць. Зернівки міжвидових гібридів F_2 зовні були більш схожі на зернівки твердої пшениці, але з деформованим зморшкуватим ендоспермом. Вірогідно, що рослини з кількістю хромосом 28 та 42 були більш репродуктивними, а рослини з проміжною кількістю хромосом – стерильними і елімінували у наступних поколіннях. Цитологічними дослідженнями у F_3 було виявлено, що кількість хромосом у досліджених зразків складала 28 або 42, так як у твердої та м'якої пшениць, зразків з іншою кількістю хромосом не було виявлено.

Генетичне різноманіття сортів та ліній, які залучалися до міжвидової гібридизації, забезпечило широкий формотворний процес у наступних поколіннях. Особливе значення надавалося детальній проробці матеріалу в початкових ланках селекційного процесу, оскільки лише рекомбінаційна мінливість в F_2 – F_3 забезпечує нові адаптивні і трансгресивні за господарсько цінними ознаками форми рослин.

Кількість відібраних генетичних форм у селекційних розсадниках з використанням схрещувань між пшеницею м'якою та твердою залежала від селекційної цінності кожної комбінації. Частка таких форм дещо зростала у заключних ланках селекційного процесу. У розсаднику доборів F_4 досліджували від 0,9 до 10,2 % сімей від схрещувань між пшеницею м'якою та твердою, у селекційному розсаднику – 2,0–10,3 % зразків, у контрольному розсаднику – 4,1–10,6 %, тоді як у конкурсному випробуванні – 7,5–18,3 %. Це свідчить про селекційну цінність зразків, отриманих від схрещування *T. durum Desf.* та *T. aestivum L.*

Слід відзначити, що кількість ліній, створених за типом тверда / м'яка, переважає тип м'яка / тверда, але і кількість таких комбінацій схрещувань, де материнською формою була тверда пшениця, значно переважала (73,9 % серед парних схрещувань). Виділено лінії пшениці м'якої ярої від міжвидових схрещувань: Лютесценс 14–47 (Еритроспермум 01–21 /3/ Миронівська 28 / Харківська 23 (тверда) // Подарок Дона), Еритроспермум 16 – 16 (Зимоярка / Кучумовка (тверда)), за показниками продуктивності (урожайність – 5,11–5,22 т/га, маса 1000 зерен – до 40,0–42,7 г) та якості зерна (седиментація – 64–83 мл, вміст «сирої» клейковини – 29,6–32,1 %) та твердої – Леукурум 15–03 (Ізоляда (тверда) / Ермак), Гордеїформе 15–43 (Гордеїформе 05–05 (тверда) / Космос), Гордеїформе 16–09 (Гордеїформе 05–05 (тверда) /

Космос) та ін., що поєднують в собі комплекс адаптивних ознак і властивостей.

Лінія Леукурум 08–11, отримана від схрещування високо-адаптивного і пластичного сорту пшениці м'якої озимої Миронівська 808 з високоякісним та стійким до групи хвороб сортом пшениці твердої ярої Київлянка (FRA). Лінія при вивченні у заключних ланках селекційного процесу (конкурсне випробування 2009–2011 рр.) проявила перевагу за комплексом адаптивних ознак над стандартом Харківська 27, що послужило основою для передачі її у 2011 р. на державне сортовипробування як сорт Діана. Сорт успадкував від материнської форми високу адаптивність, а від батьківської – високі показники якості зерна, стійкість до хвороб. Сорт має унікальну архітектоніку для твердої пшениці. Завдяки невисокому міцному стеблу його стійкість до вилягання значно вища, ніж у сортів твердої пшениці, поширених у виробництві. Окрім того, зернівка у сорту овальної форми і дещо коротша, що зменшує травмування під час збирання і очистки. Сорт Діана внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2015 року.

Висновки.

1. Встановлено ефективність використання міжвидових схрещувань пшениці твердої з м'якою та м'якої з твердою. Виявлено перевагу парних схрещувань, де за материнський компонент використовували пшеницю тверду яру. Не встановлено суттєвого впливу різних типів міжвидових схрещувань на виживання рослин F_1 та їхню репродуктивну здатність. Відмічено тенденцію кращого виживання рослин F_1 , отриманих від схрещування між собою ярих форм. Детальна проробка матеріалу в початкових ланках селекційного процесу в F_2 – F_3 забезпечує нові адаптивні і трансгресивні за господарсько цінними ознаками форми рослин.

2. Виділено лінії пшениці м'якої ярої: Лютесценс 14–47, Еритроспермум 16–16 та твердої – Леукурум 15–03, Гордеїформе 15–43, Гордеїформе 16–09 та ін., що поєднують в собі комплекс адаптивних ознак і властивостей. У 2015 року внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні сорт пшениці твердої ярої Діана, який створений від схрещування типу м'яка / тверда (Миронівська 808 / Київлянка).

3. Таким чином, створено сорт пшениці твердої ярої Діана та різноманітний матеріал, який проходить вивчення в усіх ланках селекційного процесу в лабораторії селекції ярої пшениці МІП, що забезпечує широкий формотворний процес у наступних поколіннях.

1. Вавилов Н. И. Межвидовая гибридизация. Фронт науки и техники. 1938. № 4–5. С. 1–14.
2. Budashkina E. B. Cytogenetic study of introgression disease resistant common wheat lines. Tag. Ber. Akad. Landwirtschaft Wissenschaft DDR. 1988. Vol. 206. P. 209–221.
3. Badaeva E. D., Budashkina E. B., Badaev N. S. General features of chromosome substitutions in *T. aestivum* x *T. timopheevii* hybrids. Theor. Appl. Genet. 1991. Vol. 82. P. 227–232.
4. Leonova I. N., Roder M. S., Budashkina E. B. Molecular analysis of leaf-rustresistance introgression lines obtained by crossing of hexaploid wheat *Triticum aestivum* with tetraploid wheat *Triticum timopheevii*. Russian Journal Genetics. 2002. Vol. 38, № 12. P. 1397–1403.
5. Leonova I., Brner A., Budashkina E. Identification of microsatellite markers for a leaf rust resistance gene introgressed into common wheat from *T. timopheevii*. Plant Breeding. 2004. Vol. 123. P. 93–95.
6. Leonova I. N., Laikova L. I., Popova O. M. Detection of quantitative trait loci for leaf rust resistance in wheat – *T. timopheevii* / *T. tauschii* introgression lines. Euphytica. 2007. Vol. 155. P. 79–85.

1. Vavilov, N.I. (1938). *Mezhvidovaya gibridizatsiya. Front nauki i tekhniki. 4–5, 1–14.*
2. Budashkina, E.B. (1988). *Cytogenetic study of introgression disease resistant common wheat lines. Tag. Ber. Akad. Landwirtschaft Wissenschaft DDR. 206, 209–221.*
3. Badaeva, E.D., Budashkina, E.B., Badaev, N.S. (1991). *General features of chromosome substitutions in T. aestivum x T. timopheevii hybrids. Theor. Appl. Genet. 82, 227–232.*
4. Leonova, I.N., Roder, M.S., Budashkina, E.B. (2002). *Molecular analysis of leaf-rustresistance introgression lines obtained by crossing of hexaploid wheat Triticum aestivum with tetraploid wheat Triticum timopheevii. Russian Journal Genetics. 38 (12), 1397–1403.*
5. Leonova, I., Brner, A., Budashkina, E. (2004). *Identification of microsatellite markers for a leaf rust resistance gene introgressed into common wheat from T. timopheevii. Plant Breeding. 123, 93–95.*
6. Leonova, I.N., Laikova, L.I., Popova, O.M. (2007). *Detection of quantitative trait loci for leaf rust resistance in wheat – T. timopheevii / T. tauschii introgression lines. Euphytica. 155, 79–85.*

Висвітлено напрям розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу пшениці ярої за рахунок використання міжвидових схрещувань.

Для міжвидової гібридизації використовували сорти і лінії миронівської селекції та інших селекційних установ, що проявляли високий біологічний потенціал продуктивності та високу адаптивну здатність у місцевих умовах. Відсоток

зав'язування зерен у гібридів відрізнявся як за роками, так і за типами схрещування. За зовнішнім виглядом у F_2 – F_3 спостерігали рослини фенотипу твердої пшениці, м'якої та проміжні форми, які не можна було чітко віднести за фенотипом до жодної з них. Рослини з проміжним фенотипом були майже безплідними і зникали у більш пізніх поколіннях, причому найбільш життєздатними виявлялися ті, які мали більш чітку фенотипову подібність до твердої чи м'якої пшениць. Особливе значення надавалося детальній проробці матеріалу в початкових ланках селекційного процесу, оскільки лише рекомбінаційна мінливість в F_2 – F_3 забезпечує нові адаптивні і трансгресивні за господарсько цінними ознаками форми рослин.

Кількість зразків від міжвидових схрещувань зростала від початкових ланок селекції до заключних, що свідчить про селекційну цінність зразків, отриманих від схрещування *T. durum* Desf. та *T. aestivum* L. Виділено лінії пшениці ярої, що поєднують в собі комплекс адаптивних ознак і властивостей. Внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні сорт пшениці твердої ярої Діана, який створений від схрещування типу м'яка / тверда (Миронівська 808 / Кієвлянка).

Встановлено ефективність використання міжвидових схрещувань пшениці твердої з м'якою та м'якої з твердою. Створено сорт пшениці твердої ярої Діана та різноманітний матеріал, який проходить вивчення в усіх ланках селекційного процесу в лабораторії селекції ярої пшениці МІП, що забезпечує широкій формотворний процес у наступних поколіннях.

Ключові слова: пшениця яра, вихідний матеріал, гібридизація, міжвидові схрещування

Освещены направление расширения генетического разнообразия исходного материала пшеницы яровой за счет использования межвидовых скрещиваний.

Для межвидовой гибридизации использовали сорта и линии мироновской селекции и других селекционных учреждений, которые проявляли высокий биологический потенциал продуктивности и высокую адаптивную способность в местных условиях. Процент завязывания зерен у гибридов отличался как по годам, так и по типам скрещивания. По внешнему виду в F_2 – F_3 наблюдали растения фенотипа твердой пшеницы, мягкой и промежуточные формы, которые нельзя было четко отнести по фенотипу к одной из них. Растения с промежуточным фенотипом были почти бесплодными и исчезали в более поздних поколениях, причем наиболее жизнеспособными оказывались те, которые имели более четкое фенотипическое сходство с твердой

или мягкой пшеницей. Особое значение придавалось детальной проработке материала в начальных звеньях селекционного процесса, поскольку рекомбинационная изменчивость в F_2-F_3 обеспечивает новые адаптивные и трансгрессивные по хозяйственно ценным признакам формы растений.

Количество образцов от межвидовых скрещиваний возрастало от начальных звеньев селекции к заключительным, что свидетельствует о селекционной ценности образцов, полученных от скрещивания *T. durum* Desf. и *T. aestivum* L. Выделены линии пшеницы яровой, которые сочетают в себе комплекс адаптивных признаков и свойств. Внесен в Государственный реестр сортов растений, пригодных для распространения в Украине сорт пшеницы твердой яровой Диана, созданный от скрещивания типа мягкая / твердая (Мионовская 808 / Киевлянка).

Установлена эффективность использования межвидовых скрещиваний пшеницы твердой с мягкой и мягкой с твердой. Создан сорт пшеницы твердой яровой Диана и разнообразный материал, который проходит изучение во всех звеньях селекционного процесса в лаборатории селекции яровой пшеницы МИП, что обеспечивает широкий формообразующий процесс в следующих поколениях.

Ключевые слова: пшеница яровая, исходный материал, гибридизация, межвидовые скрещивания.

The direction of increase of genetic diversity of spring wheat initial material due to the use of interspecific crossings is shown.

For interspecific hybridization varieties and lines of Myronivka breeding and other breeding establishments were used that showed high biological potential of productivity and high adaptive capacity in local environments. The percentage of grain-setting in hybrids differed both on years and on types of crossing. On appearance in F_2-F_3 there were observed plants of phenotype durum wheat, bread wheat and intermediate forms which could not be clearly attributed to the phenotype of one of them. Plants with an intermediate phenotype were almost infertile and disappeared in later generations, the most viable being those that had a more pronounced phenotypic similarity to durum or bread wheat. Particular importance was attached to detailed study of the material in the initial links of breeding process, since only recombination variability in F_2-F_3 provides new adaptive and transgressive forms of plants that are economically valuable.

*The number of samples from interspecific crosses increased from the initial links of breeding to the final, indicating the selective value of the samples obtained from crossing with *T. durum* Desf. and *T. aestivum* L. The lines of spring wheat have been identified which*

combine a complex of adaptive traits and properties. It is listed in the State Register of Plant Varieties Suitable for Disemination in Ukraine the variety of durum spring wheats Diana created from crosses of bread / durum type (Myronivska 808 / Kiyevlianka).

The effectiveness of using interspecific crosses of durum wheat with bread and bread wheat with durum is established. The durum spring wheat variety Diana and diverse material have been created which are being studied in all links of breeding process in laboratory of spring wheat breeding of MIW which provide broad formative process in the following generations.

Key words: *spring wheat, initial material, hybridization, interspecific crossings.*

Рецензенти:

Сіроштан А.А. – канд. с.-г. наук

Юрченко Т.В. – канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 15.03.2018 р.

ЗМІСТ

ЗЕМЛЕРОБСТВО

П. І. Бойко, Д. В. Літвінов, Я. С. Цимбал, С. О. Кудря Принципи розроблення систем різноротаційних сівозмін в Україні	3
--	---

К.М. Олійник, Л.Ю. Блажевич, Н.Г. Буслаєва Вплив технологій вирощування на урожайність пшениці озимої в Північному Лісостепу	15
---	----

О.С. Гораш, В.М. Сендецький Вплив сумісного застосування соломи та сидератів на продуктивність кукурудзи на зерно	23
--	----

РОСЛИНИЦТВО

А.М. Малієнко, П.С. Заяць Продуктивність пшениці озимої при оптимізації строків та доз застосування гербіциду за різних способів основного обробітку ґрунту в Лісостепу	33
---	----

С.В. Поліщук Фітосанітарний стан посівів сої залежно від погодних умов	44
---	----

О.Г. Любчич, Р.Є. Грищенко, О.В. Глієва Динаміка накопичення сухої речовини рослинами проса за різних рівнів удобрення	52
---	----

О.М. Бунчак Вплив сучасних органічних добрив на фотосинтетичну продуктивність вівса	60
--	----

А.В. Голодна, О.О. Столяр Особливості формування продуктивності люпину вузьколистого за сумісного вирощування з вівсом голозерним	69
---	----

В.Ф. Дрозда, О.І. Загайко Захист насаджень томатів від лускокрилих фітофагів у органічному овочівництві	80
--	----

О.О. Михайленко, В.Г. Десенко, О.І. Чабовська Дослідження умов культивування рослин родів <i>Crocus</i> , <i>Iris</i> , <i>Gladiolus</i>	95
---	----

КОРМОВИРОБНИЦТВО

В.Г. Кургак, В.М. Волошин

Мінеральний склад корму різнотипних
лучних травостоїв залежно від удобрення
та режимів використання 111

С.С. Панасюк, М.В. Сукайло

Формування отави багаторічних злакових трав
для випасання худоби в осінній період 120

Я.С. Цимбал, М.А. Кушук

Роль багаторічних бобових трав
у поліпшенні кормових угідь 131

Л.П. Якименко

Продуктивність однорічних посухостійких культур
залежно від агротехнічних факторів Лісостепу 140

В.В. Сахненко, Д.В. Сахненко

Динаміка чисельності основних шкідливих видів
комах на посівах зернових культурах
в сучасних агроценозах 146

СЕЛЕКЦІЯ ТА НАСІННИЦТВО

Л. М. Голик, В. М. Стариченко, Н.І. Коберник,

О.С. Левченко, Н.Г. Друковська

Характеристика зразків ваксі-пшениці
як джерел господарсько-цінних ознак 152

М.І. Бочарова, М.М. Батерук

Характеристика вихідного матеріалу пажитниці
багатоквіткової і багаторічної за здатністю
до самозапилення 161

С. О. Хоменко

Розширення генетичного різноманіття вихідного
матеріалу пшениці ярої за міжвидових схрещувань 174

СОДЕРЖАНИЕ

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

П. И. Бойко, Д. В. Литвинов, Я. С. Цымбал., С. А. Кудря
Принципы разработки систем разноротационных севооборотов в Украине 3

Е.М. Олейник, Л.Ю. Блажевич, Н.Г.Буслаева
Влияние технологий выращивания на урожай пшеницы озимой в Северной Лесостепи15

А.С. Гораш, В.Н. Сендецкый
Влияние совместного применения соломы и сидератов на плодородие почв и урожайность кукурузы на зерно 23

РАСТЕНИЕВОДСТВО

А.М. Малиенко, П.С. Заяц
Продуктивность пшеницы озимой при оптимизации сроков и доз применения гербицида при различных способах основной обработки почвы в Лесостепи 33

С.В. Полищук
Фитосанитарное состояния посевов сои в зависимости от погодных условий 44

А.Г. Любчич, Р.Е. Грищенко, О.В. Глиева
Динамика накопления сухого вещества растениями проса при разных уровнях удобрения 52

А.Н. Бунчак
Влияние современных органических удобрений на фотосинтетическую продуктивность овса 60

А.В. Голодная, А.А. Столяр
Особенности формирования продуктивности люпина узколистного при совместном выращивании с овсом голозерным 69

В.Ф. Дрозда, О.И. Загайко
Защита насаждений томатов от чешуекрылых фитофагов в системе органического овощеводства 80

О.А. Михайленко, В.Г. Десенко, Е.И. Чабовська
Исследование условий культивирования растений родов *Crocus*, *Iris*, *Gladiolus* 95

КОРМОПРОИЗВОДСТВО

В.Г. Кургак, В.М. Волошин

Минеральный состав корма разнотипных луговых травостоев в зависимости от удобрения и режимов использования 111

С.С. Панасюк, М.В. Сукайло

Формирование отавы многолетних злаковых трав для выпаса крупного рогатого скота в осенний период 120

Я.С. Цымбал, М.А. Кушук

Роль многолетних бобовых трав в улучшении кормовых угодий 131

Л.П. Якименко

Производительность однолетних засухоустойчивых культур в зависимости от агротехнических факторов 140

В.В. Сахненко, Д.В. Сахненко

Динамика численности основных вредных видов насекомых на посевах зерновых культур в современных агроценозах Лесостепи 146

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

Л. Н. Голик, В. Н. Стариченко, Н.И. Коберник, О.С. Левченко, Н.Г. Друковская

Характеристика образцов вакси-пшеницы как источника хозяйственно-ценных признаков 152

М.И Бочарова, Н. Н Батерук

Характеристика исходного материала райграса многоцветного и многолетнего при способности к самоопылению 161

С. О. Хоменко

Расширение генетического разнообразия исходного материала пшеницы яровой с использованием межвидовых скрещиваний 174

CONTENTS

AGRICULTURE

- P.I. Boyko, D.V. Litvinov, Ya.S. Tsymbal,
S.A. Kudrya, N.P. Kovalenko**
Principles of development of systems of different
rotation crop rotations in Ukraine 3
- K.M. Oliinyk, L.Yu. Blazhevych, N.H. Buslaieva**
Influence of growing technologies on the winter
wheat yield in the Northern Forest-Steppe 15
- A. Gorash, V. Sendetsky**
Influence of joint application of straw and siderates
on corn productivity on grain plant growing 23

PLANT GROWING

- A.M. Maliienko, P.S. Zaiats**
The productivity of winter wheat by optimization
the timing and doses of herbicide application
for different methods of basic tillage in Forest-Steppe 33
- S.V. Polishchuk**
Phytosanitary status of soil seeding
depending on the weather conditions 44
- O.H. Lyubchych, R.E. Grishchenko, O.V. Glieva**
Dynamics of accumulation of dry matter by millet
plants at different fertilizer levels 52
- O.M. Bunchak**
Influence of modern organic fertilizers
on photosynthetic productivity of oats 60
- A.V. Golodnaya, A.A. Stolyar**
Peculiarities of formation the productivity
of lupine with oat 69
- V.A. Drozda, O.I. Zagaiko**
Protection of plantations of tomatoes from lepidoptera
phytophagous in the system of organic vegetable growing 80
- O.O. Mykhailenko, V.G. Desenko, O.I. Chabovska**
Research of the cultivation conditions of plants 95

of the genera *Crocus*, *Iris*, *Gladiolus*

FEED PRODUCTION

V.G. Kurgak, V.M. Voloshin

Mineral composition of feed of various types
of meadow grasslands depending on fertilization 111
and usage regimes

S.S. Panasyuk, M.V. Sukaylo

Formation of the aftermath of perennial grasses 120
for grazing of large horned animals in the autumn period

Ya.S. Tsymbal, M.A. Kushchuk

The role of perennial legumes in improving forage lands 131

L.P. Yakimenko

Productivity of annual drought-resistant crops 140
depending on agrotechnical factors

V.V. Sakhnenko, D.V. Sakhnenko

Dynamics of the number of major harmful
insect species on crops of grain crops in modern 146
agroecosystems Forest-Steppe

SELECTION AND SEED PRODUCTION

**L. M. Holyk, V.N. Starichenko, N.I. Kobernik,
O.S. Levchenko, N.G. Drukovskaya**

Characteristics of vavilina-wheat samples 152
as a source of economically signs

M.I. Bocharova, N.N. Baturuk

Characteristics of the initial material of ryegrass
of multicolor and perennial with the ability to
self-pollination 161

S.O. Khomenko

Increase of genetic diversity of initial material
of spring wheat with use of interspecific crossings 174

Вимоги до оформлення

Стаття подається мовою оригіналу (українською або англійською) у паперовому і електронному варіантах, надруковані в редакторі Word 2003-2007, обсяг статті – 7-12 сторінок; шрифт набору – Times New Roman, розмір кеглю 14, міжрядковий інтервал – 1,5, формат А 4 з полями: ліве, праве, верхнє та нижнє – 2 см. Порядок абзацу виділяється відступом 1,25.

До статті подаються 2 рецензії (зовнішня і внутрішня) та експертний висновок

Розташування структурних елементів

- *УДК* вказується в першому рядку сторінки і вирівнюється за лівим краєм;
- *ініціали та прізвище автора (ів)*, посада, науковий ступінь, вчене звання;
- повна назва *установи*;
- *назва статті* – по центру (*виділеними прописними літерами*);
- *анотація* українською, англійською, російською мовами (200–250 слів кожна); анотація повинна бути структурованою, містити мету дослідження та застосовані методи, основні одержані висновки.

Ініціали та прізвище автора (ів), а також *назва статті* подаються до кожної анотації (українською, російською та англійською мовами);

- *ключові слова* (українською, російською, англійською мовами) повинні відрізнятися від тієї комбінації слів, яка складає назву статті (не менше 5);

– *анотації, ключові слова, латинські назви необхідно виділити курсивом*;

– обов'язковий список використаних джерел у кінці статті; бібліографічний опис оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

Для оформлення наукових джерел: www.vak.in.ua

– після списку використаних джерел надається цей же список латинським алфавітом (транслітерація); транслітерацію українських символів необхідно здійснювати відповідно до Постанови КМУ від 27 січня 2010 р. № 55.

Список джерел оформлюється відповідно до міжнародного стандарту APA (American Psychological Association Style).

Онлайн трансліт:

для української мови <http://slovyk.ua/services/translit.php>

для російської мови <http://ru.translit.net/?account=zagranpassport>

Обов'язкова вимога до статей – якість, високій рівень англійської мови.

Наукова стаття повинна містити такі необхідні елементи:

- постановка проблеми у загальному вигляді та зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;
- аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття;
- формулювання цілей статті (постановка завдання);
- виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- висновки з цього дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.

Електронна версія статті надсилається на **E-mail:**

zbirduk_iz@ukr.net

(фото і графіки окремими файлами в форматі jpeg та Excel).

Відповідальність за зміст, точність поданих фактів, цитат, цифр і прізвищ несуть автори матеріалів. Редакція залишає за собою право на незначне редагування, а також літературне виправлення статті (зі збереженням головних висновків та стилю автора). Редколегія може не поділяти світоглядних переконань авторів.

У **англомовному** тексті слід застосовувати термінологію, власливу іноземним спеціальним текстам і уникати слів із місцевого сленгу, які не набули інтернаціонального поширення.

Під час написання анотації використовуються загальноприйнятні слова, загальноживана лексика.

Не рекомендується наводити цитати з тексту.

При формуванні англійської анотації варто уникати використання електронних перекладачів.

Статті друкуються в авторській редакції.

Адреса редакції:

08162, ННЦ «Інститут землеробства НААН»,

вул. Машинобудівників 2-Б, смт Чабани,

Киево-Святошинський р-н, Київська область.

Телефон: 050-063-53-28, 067-494-37-63.

E-mail: zbirduk_iz@ukr.net.

Стаття, що не відповідає вказаним вимогам редакцією не приймається.

Примітка: *автор не має права передавати в інші видання статтю, прийняту та ухвалену редакційною колегією до друку.*

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
НАЦІОНАЛЬНОГО НАУКОВОГО ЦЕНТРУ
«ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»**

2018 рік

Випуск 1

Свідоцтво про державну реєстрацію –
Серія КВ №17638-6488ПР
від 29.03.2011р

Відповідальний за випуск - Соколюк Ю.О.

Підписано до друку 17.05.2018 р.
Папір офсетний. Гарнітура SchoolBook.
Ум.-вид.арк. 11,38. Обл.-вид.арк. 12,2
Тираж 100 прим. Зам. №

Свідоцтво про державну реєстрацію
суб'єкта видавничої діяльності
серія ДК№ 4249 від 29.12.2011р.

Друк: Видавництво ВП «Едельвейс»
03170, м. Київ, вул. Зодчих, 74,
Тел.(044) 361-78-68