

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР  
«ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

**МУШИК Богдана Василівна**



УДК 633.11:631.531.048:551.5

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВІВСА  
ГОЛОЗЕРНОГО І ПЛІВЧАСТОГО В ПІВНІЧНІЙ ЧАСТИНІ  
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

06.01.09 – рослинництво

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Чабани – 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному науковому центрі «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»

**Науковий керівник:** кандидат сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник  
**Юла Володимир Михайлович,**  
ННЦ «Інститут землеробства НААН»,  
завідувач відділу адаптивних інтенсивних технологій  
зернових колосових культур і кукурудзи

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Саблук Василь Трохимович,**  
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН,  
завідувач відділу фітопатології і ентомології

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
**Антал Тетяна Володимирівна,**  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України МОН України,  
доцент кафедри рослинництва

Захист відбудеться «16» березня 2017 року о «12» годині на засіданні Спеціалізованої вченої ради Д 27.361.01 при ННЦ «Інститут землеробства НААН» за адресою: вул. Машинобудівників, 2-б, смт Чабани, Києво-Святошинський район, Київська область, 08162.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці ННЦ «Інститут землеробства НААН» за адресою: вул. Машинобудівників, 2-б, смт Чабани, Києво-Святошинський район, Київська область.

Автореферат розісланий «14» лютого 2017 року.

Вчений секретар  
Спеціалізованої вченої ради,  
кандидат сільськогосподарських наук



Н. М. Асанішвілі

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Овес є однією із сільськогосподарських культур, зерно якої характеризується високими харчовими та кормовими властивостями. У зв'язку з необхідністю отримання якісного, екологічно безпечного зерна, придатного для виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування, увага до цієї культури підвищується. У вирішенні цієї проблеми значне місце може посісти овес голозерний.

**Актуальність теми.** Головним показником виробництва зерна будь-якої культури, в тому числі й вівса, є врожайність, досягти стабільно високого рівня якої можливо лише за створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин на основі управління процесами формування елементів продуктивності в онтогенезі за рахунок комплексного застосування технологічних факторів.

Дослідженнями З. Б. Борисоника, О. М. Берднікова, Л. М. Животкова, А. С. Митрофанова, А. Г. Мусатова, В. В. Лихочвора, В. В. Камінської розроблено елементи технології вирощування вівса для різних ґрунтово-кліматичних умов. За останнє десятиріччя було створено сорти вівса нового покоління, які відрізняються значним потенціалом продуктивності і високими вимогами до умов вирощування, перш за все, до забезпечення основними елементами живлення, що вимагає уточнення відповідних параметрів технології. Голозерні сорти вівса, на відміну від плівчастих, характеризуються нижчим потенціалом продуктивності, проте поряд з цим мають ряд переваг, головними з яких є більший вміст білка та незамінних амінокислот, нижчий рівень витрат під час переробки, збільшений на 30-40 % вихід крупи, вища закупівельна ціна. В той же час проблема розроблення технологій вирощування вівса голозерного вирішена не повною мірою й залишається актуальною. Тому з появою сортів нового покоління вівса виникла необхідність уточнення як окремих елементів технологічного процесу вирощування, так і технологій в цілому. Необхідність вирішення зазначених актуальних питань й зумовила вибір теми дисертаційної роботи.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Роботу виконано в ННЦ „Інститут землеробства НААН” упродовж 2012-2014 рр. згідно з ПНД 11 «Зернові культури» на 2011-2015 рр. відповідно до завдання «Розробити наукові основи високоефективних ресурсозберігаючих технологій вирощування зернових колосових культур і кукурудзи на основі максимального використання ґрунтово-кліматичних умов та генетичного потенціалу сучасних сортів та гібридів для умов Лісостепу» (№ ДР 0111U009077).

**Мета і задачі дослідження.** Мета досліджень полягала у визначенні оптимальних параметрів елементів технологічного процесу вирощування сортів плівчастого і голозерного вівса на основі встановлення особливостей формування врожайності і якості зерна з урахуванням біологічних властивостей сортів в умовах північної частини Правобережного Лісостепу.

Для досягнення поставленої мети програмою досліджень передбачалося вирішити такі задачі:

– встановити оптимальні параметри водоспоживання, продуктивності фотосинтезу, мінерального живлення рослин, за яких забезпечується найповніша

реалізація генетичного потенціалу сортів і формується зерно з високими показниками якості;

- визначити особливості формування й встановити оптимальні параметри структури врожаю сортів вівса залежно від рівня удобрення;
- встановити ефективність удобрення півчастого й голозерного вівса з урахуванням системи захисту рослин та біологічних особливостей сорту;
- виявити вплив елементів технології вирощування на врожайність та якість зерна сортів півчастого й голозерного вівса;
- провести економічну й енергетичну оцінку технології вирощування вівса в цілому та окремих її елементів.

*Об'єкт дослідження* – процес формування врожайності та якості зерна сортів півчастого і голозерного вівса.

*Предмет дослідження* – сорт вівса півчастого Парламентський, сорт вівса голозерного Скарб України, удобрення, система захисту рослин, урожайність і якість зерна.

**Методи дослідження.** В процесі виконання роботи застосовували загальнонаукові та спеціальні методи досліджень: польовий – для визначення впливу елементів технології вирощування, гідротермічних та ґрунтових умов на об'єкт дослідження; лабораторний – визначення фізико-хімічних і агрохімічних властивостей ґрунту і якості зерна; вимірювально-ваговий – визначення динаміки наростання сухої речовини, структури врожаю; дисперсійний – для встановлення достовірності отриманих експериментальних даних; порівняльно-розрахунковий – для визначення економічної та енергетичної ефективності технологій вирощування.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше в умовах північної частини Правобережного Лісостепу обґрунтовано особливості максимальної реалізації генетичного потенціалу сортів вівса півчастого й голозерного залежно від комплексного впливу факторів: удобрення, системи захисту рослин та гідротермічних умов. На основі методу рослинної діагностики визначено оптимальні рівні удобрення, які використані для удосконалення технології вирощування вівса. Виявлено особливості росту й розвитку рослин вівса, формування показників урожайності та якості зерна за різних технологій вирощування.

Встановлено закономірності реалізації біологічного потенціалу продуктивності вівса півчастого та голозерного в технологіях вирощування за різного рівня ресурсного забезпечення.

Набули подальшого розвитку положення щодо проходження процесів онтогенезу рослинами вівса, формування параметрів фотосинтетичної діяльності посівів, елементів продуктивності, врожаю та якості зерна залежно від технологічних факторів у взаємозв'язку з погодними умовами.

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблено рекомендації щодо удосконалення технології вирощування вівса на основі встановлених оптимальних параметрів живлення рослин та системи захисту посівів від бур'янів, хвороб і шкідників, що дає змогу в умовах північної частини Правобережного Лісостепу одержувати 4,9-6,8 т/га вівса півчастого, голозерного – 3,5 т/га зерна з високими показниками якості.

Основні результати досліджень впроваджені в 2015 р. у ТОВ «Нива 2008» Носівського району Чернігівської області на площі 52 га. Розроблена для умов північної частини Правобережного Лісостепу технологія вирощування півчастого вівса забезпечила зростання врожайності на 0,36 т/га.

З метою розширення ареалу вирощування вівса голозерного результати досліджень впроваджено у південній частині лісостепової зони на площі 25 га, у ТОВ «Ятрань» Ульяновського району Кіровоградської області, де рекомендована технологія вирощування забезпечила приріст урожайності на 0,2 т/га.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є самостійною, завершеною науковою працею. Автором роботи особисто проведено аналіз спеціальної літератури зі стану вивчення проблеми, польові та лабораторні дослідження, узагальнено отримані результати досліджень у наукових статтях та доповідях на науково-практичних конференціях.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати досліджень оприлюднені й обговорені на науково-практичних конференціях: «Інноваційні технології для конкурентоспроможного аграрного виробництва» (Чабани, ННЦ «Інститут землеробства НААН», 11-13 листопада 2013 р.); «Новітні технології для конкурентоспроможного аграрного виробництва» (Чабани, ННЦ «Інститут землеробства НААН», 27-29 жовтня 2014 р.); «Історія освіти, науки і техніки в Україні» (Київ, Національна наукова сільськогосподарська бібліотека, 22 травня 2014 р.); на засіданнях методичної комісії з питань землеробства і рослинництва ННЦ «Інститут землеробства НААН» (2012-2016 рр.).

**Публікації.** За темою дисертаційної роботи опубліковано 9 наукових праць, в тому числі 4 – у фахових виданнях України (з них 1 – у виданні, занесеному до міжнародних наукометричних баз), 1 – у фаховому закордонному періодичному виданні, 3 – матеріали науково-практичних конференцій, 1 – інше видання.

**Обсяг і структура роботи.** Дисертаційна робота викладена на 219 сторінках комп'ютерного набору, містить вступ, сім розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел із 301 найменування, у т. ч. 20 латиницею, а також 24 додатки. Робота ілюстрована 39 таблицями та 6 рисунками.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА ВІВСА (огляд наукової літератури)**

У розділі узагальнено результати досліджень зарубіжних і вітчизняних вчених з установа впливу удобрення, систем захисту рослин та сортового складу на формування продуктивності вівса голозерного і півчастого. Вивчено адаптивний потенціал сортів вівса вітчизняної селекції, поряд з цим встановлено недостатньо опрацьовані питання агротехніки і обґрунтовано необхідність розроблення технології вирощування вівса голозерного та удосконалення елементів технології вирощування вівса півчастого для ефективної реалізації біологічного потенціалу нових сортів, підвищення урожайності та якості зерна.

## УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Полеві дослідження проводили впродовж 2012-2014 рр. у короткоротаційній сівозміні стаціонарного досліду відділу адаптивних інтенсивних технологій зернових колосових культур і кукурудзи ННЦ «Інститут землеробства НААН» (сmt Чабани Києво-Святошинського району Київської області).

Ґрунт дослідних ділянок – темно-сірий опідзолений, крупнопилювато-легкосуглинковий на лесовидному суглинку. Вміст гумусу в шарі 0-20 см (за Тюрінім) становив 1,47-2,05 %, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 69-79 мг/кг, рухомого фосфору (за Чириковим) – 150-337 мг/кг, обмінного калію (за Чириковим) – 66-138 мг/кг ґрунту, рН сольової витяжки – 4,9-5,7.

Погодні умови в роки проведення досліджень в цілому були сприятливі для формування високої продуктивності сортів вівса, за винятком окремих несприятливих для ефективної реалізації потенціалу продуктивності періодів у 2012 та 2014 рр., що відповідним чином вплинуло на показники урожайності культури.

Овес вирощували в чотирипільній сівозміні за наступного чергування культур: горох – пшениця озима – кукурудза на зерно – овес. Схема досліду наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Схема досліду

Удобрення (фактор А)	Система захисту рослин (фактор В)	Сорт (фактор С)
1. Без добрив (контроль)	1. Мінімальна	1. Парламентський (плівчастий)
2. Побічна продукція попередника	2. Інтегрована	2. Скарб України (голозерний)
3. Те саме + N <sub>50</sub>		
4. -" + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>		
5. -" + N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30(IV)</sub>		
6. -" + N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>45(IV)</sub>		
7. -" + N <sub>30</sub> P <sub>70</sub> K <sub>100</sub> + N <sub>30(IV)</sub>		
8. -" + N <sub>60</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>60(IV)</sub>		

Сорти вівса Парламентський (плівчастий) і Скарб України (голозерний) занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні.

Ефективність варіантів удобрення вивчали на фоні двох систем захисту рослин: мінімальної, яка передбачала протруювання насіння препаратом Вітавакс 200 ФФ (2,5 л/т) і оброблення посівів гербіцидом Агрітокс (1,0 л/га) та інтегрованої, яка додатково включала застосування фунгіциду Альто Супер (0,5 л/га) та інсектициду Нурелл Д (0,5 л/га).

Мінеральні добрива у формі аміачної селітри (вміст N – 34,5%), амофосу (вміст P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 52%, N – 12%) і калію хлористого (вміст K<sub>2</sub>O – 60%) вносили згідно схеми досліду. Фосфорні й калійні добрива – під основний обробіток, азотні – навесні під культивування та в підживлення на IV етапі органогенезу вівса.

Технологія вирощування вівса була загальноприйнятою для зони Лісостепу, крім факторів, які вивчали у дослідженнях.

Дослідження виконували з урахуванням вимог методики дослідної справи. Площа дослідної ділянки становить 36 м<sup>2</sup>, облікової – 28 м<sup>2</sup>. Повторення – чотириразове, розміщення ділянок систематичне. Дослід закладено методом розщеплених ділянок.

Спостереження, обліки та аналізи у досліді проводили за такими методиками: фенологічні спостереження – за методикою Ф.М. Куперман; облік показників структури врожаю – за методикою проведення досліджень у сортовипробуванні; масу абсолютно сухої речовини в рослинах – термостатно-ваговим методом; площу листків – методом «висічок» за А.А. Ничипоровичем (1966); фотосинтетичний потенціал посіву – згідно з «Методичними рекомендаціями по закладенню дослідів і проведенню досліджень з програмування урожаїв польових культур» (1978).

Вміст азоту в листках вівса визначали за методом К'ельдаля, фосфору – методом колориметрії, калію – полум'яно-фотометричним методом, вміст продуктивної вологи в ґрунті – термостатно-ваговим методом згідно з ДСТУ ISO 11465: 2001. Визначення сумарного водоспоживання проводили методом водного балансу. Вміст лужногідролізованого азоту визначали за методом Корнфілда (ЦІНАО, 1985), рухомих форм фосфору та обмінного калію – за модифікованим методом Чирикова (ДСТУ 4115:2002), вміст гумусу – за методом Тюріна (ГОСТ 26213-91). Визначення рН – згідно з ДСТУ (ISO) 10390:1994. Гідролітичну кислотність та суму ввібраних основ визначали за методом Каппена.

Облік урожайності основної і побічної продукції проводили поділяночно, методом суцільного обліку прямим комбайнуванням. Бункерну масу зерна перераховували на врожайність з 1 га з урахуванням засміченості й вологості за ДСТУ 4138-2002. Масу 1000 зерен визначали за ДСТУ 4138-2002 натуру зерна та плівчастість – за ДСТУ 2422-94. Аналіз біохімічних показників якості зерна проводили методом інфрачервоної спектроскопії за ДСТУ 4117:2007, вмісту амінокислот в зерні – методом іонообмінної рідинно-колоночної хроматографії.

Математичний аналіз одержаних результатів проводили методом дисперсійного аналізу за Б.А. Доспеховим (1985) з використанням комп'ютерної програми «AGROSTAT». Економічну ефективність технологій вирощування вівса розраховували за технологічними картами згідно «Методичних вказівок з визначення економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями» (2003) за цінами 2016 р.; енергетичну ефективність – за методикою О.К. Медведовського, П.І. Іваненка (1988).

## **ОСОБЛИВОСТІ ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА РЕЖИМУ ЖИВЛЕННЯ ВІВСА ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ**

**Динаміка запасів продуктивної вологи в ґрунті впродовж вегетаційного періоду вівса залежно від погодних умов та удобрення.** У середньому за роки досліджень запаси продуктивної вологи у ґрунті на час сівби були достатніми (понад 30 мм у шарі 0-20 см і 170-175 мм – у метровому шарі) для появи сходів та істотно не залежали від варіантів удобрення. У наступні етапи органогенезу запаси продуктивної вологи в ґрунті залежали від інтенсивності її використання рослинами

вівса, удобрення та кількості опадів, які випадали у відповідний період вегетації. У критичний за відношенням до вологозабезпечення період трубкування вівса (VI етап органогенезу) запаси продуктивної вологи знижувались і найменші їх значення в 0-20 і 0-100 см шарах ґрунту відмічено на контрольному варіанті, де вони становили 16,5 і 113,8 мм відповідно. Застосування добрив сприяло збереженню вологи в 0-20 см шарі ґрунту на 9,3-27,1 %, а в шарі 0-100 см – на 4,3-9,7%. Така ж тенденція впливу удобрення на кількість продуктивної вологи спостерігалась і на пізніших етапах росту і розвитку вівса, причому найбільші запаси вологи відмічено за технології, що передбачала внесення добрив у дозі  $N_{90}P_{90}K_{90}$ .

**Інтенсивність водоспоживання фітоценозом вівса залежно від погодних умов та елементів технології вирощування.** У середньому за 2012-2014 рр. найменше сумарне водоспоживання рослинами вівса на удобрених варіантах  $2197 \text{ м}^3/\text{га}$  відмічено за внесення добрив у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$ , з наступним розподілом за етапами органогенезу: I-VI етапи –  $1013 \text{ м}^3/\text{га}$  (46 %), VII-IX –  $533 \text{ м}^3/\text{га}$  (24 %), X-XII етапи –  $651 \text{ м}^3/\text{га}$  (30 %).

На створення одиниці сухої речовини рослини вівса голозерного сорту Скарб України в цілому за вегетацію використовували  $130-353 \text{ м}^3$  вологи за мінімальної системи захисту рослин та  $126-342 \text{ м}^3/\text{т}$  – за інтегрованої. У сорту вівса плівчастого Парламентський відмічено вищу інтенсивність водоспоживання рослинами на створення одиниці сухої речовини, яка на контрольному варіанті за мінімальної системи захисту становила  $343 \text{ м}^3/\text{т}$ . Внесення добрив та засобів захисту рослин сприяло зниженню інтенсивності водоспоживання на  $27-209 \text{ м}^3/\text{т}$  сухої речовини. Найменше значення інтенсивності водоспоживання рослинами вівса досліджуваних сортів відмічено при внесенні  $N_{90}P_{90}K_{90}$  за інтегрованої системи захисту рослин.

Витрати води на створення 1 тонни зерна вівса залежали від удобрення, системи захисту та сорту. Найменші витрати відмічено за внесення добрив у дозі  $N_{90}P_{90}K_{90}$  та застосування інтегрованої системи захисту. Рослини сорту Парламентський ефективніше використовували вологу, ніж сорту Скарб України, а витрати її за цієї технології становили  $334$  та  $608 \text{ м}^3/\text{т}$  відповідно до сорту.

**Вплив рівня удобрення рослин вівса на забезпеченість ґрунту елементами живлення.** Вміст основних елементів живлення в ґрунті залежав від дози внесених добрив і різнився за етапами органогенезу. Вміст мінерального азоту в 0-20 см шарі ґрунту на IV етапі органогенезу змінювався залежно від удобрення в межах від 12,03 до 48,26 мг/кг, що відповідало, згідно з ДСТУ 4362:2004, середній та дуже високій забезпеченості у всіх варіантах удобрення, за винятком варіанту без добрив, варіанту з унесенням лише побічної продукції попередника та внесенням азотних добрив у дозі  $N_{50}$ . На XII етапі органогенезу рослини вівса відчували гостру нестачу азоту майже за всіх варіантів технології вирощування, за винятком тих, де було передбачено внесення  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$  і  $N_{60}P_{80}K_{80} + N_{60(IV)}$ .

Аналіз динаміки вмісту лужногідролізованого азоту в ґрунті показав, що забезпечення ним з IV по XII етапи органогенезу було на всіх варіантах досліду низьким. Близькою до оптимальної його кількість відмічена за внесення добрив у дозах  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$  і  $N_{60}P_{80}K_{80} + N_{60(IV)}$ . Вміст рухомого фосфору в ґрунті на IV етапі органогенезу рослин вівса був найвищий ( $130,6-265,3$  мг/кг ґрунту) і характеризувався відповідно до ДСТУ 4362:2004 як підвищений, високий та дуже



високий. До XII етапу органогенезу його вміст в шарі ґрунту 0-20 см знизився і становив 101,1-196,8 мг/кг ґрунту, що відповідало підвищеній та високій забезпеченості. Вміст обмінного калію, згідно класифікаційних рангів, на IV етапі органогенезу рослин вівса був підвищений та високий, а у варіантах із внесенням добрив у дозах  $N_{30}P_{70}K_{100} + N_{30(IV)}$  і  $N_{60}P_{80}K_{80} + N_{60(IV)}$  зростав до дуже високого. На XII етапі органогенезу залежно від удобрення його вміст в шарі 0-20 см коливався в межах від 72,9 до 132,6 мг/кг ґрунту і характеризувався як підвищений та високий.

**Оцінка рівня збалансованості живлення рослин вівса основними елементами живлення.** Встановлено, що в середньому за 2012-2014 рр. рослини вівса обох сортів на всіх варіантах дослідів, де вносили мінеральні добрива були оптимально забезпечені основними елементами живлення на IV етапі органогенезу згідно параметрів забезпеченості за В.В. Церлінг, з умістом азоту в листках вівса плівчастого сорту Парламентський 4,90-5,92 %, фосфору – 0,88-1,29 %, калію – 3,96-5,32 %, вівса голозерного сорту Скарб України – 4,51-5,80 %, 0,90-1,33 % та 4,15-5,42 % відповідно. До IX етапу органогенезу вміст цих елементів у рослинах вівса знижувався і оптимальний рівень забезпеченості азотом і фосфором відмічено на варіанті з внесенням  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , калієм – за внесення лише побічної продукції попередника. За технологій, де вносили добрива у вищих дозах, рівень забезпеченості рослин вівса обох сортів азотом, фосфором і калієм був високий.

**Індекси потреби в елементах живлення та їх співвідношення в окремі періоди вегетації рослин вівса залежно від удобрення.** Визначені за М.К. Болдиревим індекси потреби в основних елементах живлення засвідчили, що на IV етапі органогенезу майже на всіх варіантах рослини досліджуваних сортів вівса відчували середню потребу в азоті (індекс потреби 1,1-1,3), тоді як такий же індекс потреби у фосфорі та калії відмічався лише на неудобреному варіанті. До VI етапу середню потребу в елементах живлення рослини вівса відчували лише на неудобреному варіанті, за внесення побічної продукції попередника та застосування добрив у дозі  $N_{50}$ . На інших варіантах удобрення потреби у елементах живлення не було, індекс становив 0,7-1,0. Аналогічну закономірність відмічено і на IX етапі органогенезу, коли рослини вівса досліджуваних сортів відчували середню потребу в елементах живлення лише на варіанті без добрив та варіантах з внесенням  $N_{50}$  та  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , а на всіх інших варіантах потреба була відсутня.

## **ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПОГОДНИХ УМОВ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ВІВСА**

**Особливості проходження етапів органогенезу рослинами вівса залежно від погодних умов.** Морфологічними дослідженнями встановлено тривалість етапів органогенезу вівса у зв'язку з погодними умовами. Варіювання тривалості вегетаційного періоду вівса плівчастого залежно від погодних умов склало  $\pm 10$  діб (від 93 діб у 2013 р. до 114 діб у 2014 р.). Відмічено, що за однакових умов вирощування тривалість окремих етапів органогенезу рослин вівса голозерного та вегетації в цілому була меншою, ніж вівса плівчастого в середньому на 2-4 доби, що обумовлено сортовими особливостями.

**Динаміка накопичення сухої речовини надземною фітомасою посіву.** Найінтенсивніше накопичення сухої речовини надземною фітомасою посіву

спостерігалось у період формування-достигання зерна. У вівса голозерного сорту Скарб України за мінімальної системи захисту накопичувалося залежно від удобрення 6,16-16,90 т/га, у вівса півчастого сорту Парламентський – 6,35-17,45 т/га сухої речовини (табл. 2). За інтегрованої системи захисту рослин посіви накопичували більше сухої речовини обох сортів на 3,5-5,8 %.

Найвищий збір сухої речовини досліджуваних сортів забезпечила технологія, яка передбачала внесення побічної продукції попередника та добрив у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$  за інтегрованої системи захисту.

**Вплив елементів технології вирощування на формування листкової поверхні вівса.** Встановлено тісний кореляційний зв'язок між площею листя і врожайністю вівса. На VI етапі органогенезу коефіцієнт кореляції у середньому за роки досліджень у вівса голозерного сорту Скарб України склав  $r = 0,921$  та  $r = 0,977$  – у вівса півчастого сорту Парламентський. Відмічено істотну різницю у формуванні фотосинтетичного апарату рослин вівса голозерного і півчастого. Зокрема, у сорту Скарб України більша площа листя формувалася раніше і максимальні її значення (44,5 тис.м<sup>2</sup>/га) відмічали на 40 день після появи першого листка, тоді як у сорту Парламентський вона досягала максимуму на 50 день і становила 32,5 тис.м<sup>2</sup>/га (рис. 1).

Таблиця 2

**Фотосинтетична продуктивність посіву вівса за різного рівня удобрення, середнє за 2012-2014 рр.**

Варіант	Маса сухої речовини на ІХ етапі органогенезу, за системи захисту, т/га		Продуктивність 1 тис. ф.о. за інтегрованої системи захисту рослин, кг		ФПП за інтегрованої системи захисту, млн м <sup>2</sup> /га × добу
	1	2	зерна	фітомаси	
<b>Сорт Скарб України</b>					
Без добрив (контроль)	6,16	6,36	1,61	7,15	0,89
Побічна продукція попередника	6,50	6,80	1,59	7,18	0,95
Те саме + $N_{30}P_{30}K_{30}$	10,56	10,92	2,14	8,15	1,34
-"- + $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30(IV)}$	13,31	13,74	1,83	7,27	1,89
-"- + $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$	16,90	17,48	1,46	6,91	2,53
-"- + $N_{30}P_{70}K_{100} + N_{30(IV)}$	14,57	15,03	1,57	7,48	2,01
<b>Сорт Парламентський</b>					
Без добрив (контроль)	6,35	6,59	3,51	7,75	0,85
Побічна продукція попередника	6,84	7,19	3,66	8,08	0,89
Те саме + $N_{30}P_{30}K_{30}$	11,63	12,00	3,94	9,68	1,24
-"- + $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30(IV)}$	14,36	14,83	3,70	8,99	1,65
-"- + $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$	17,45	18,13	2,88	7,75	2,34
-"- + $N_{30}P_{70}K_{100} + N_{30(IV)}$	15,06	15,47	3,42	8,50	1,82
$НІР_{0,5}$	5,09	5,19	0,89	0,74	0,53

Примітка: 1 – мінімальна система захисту; 2 – інтегрована система захисту.

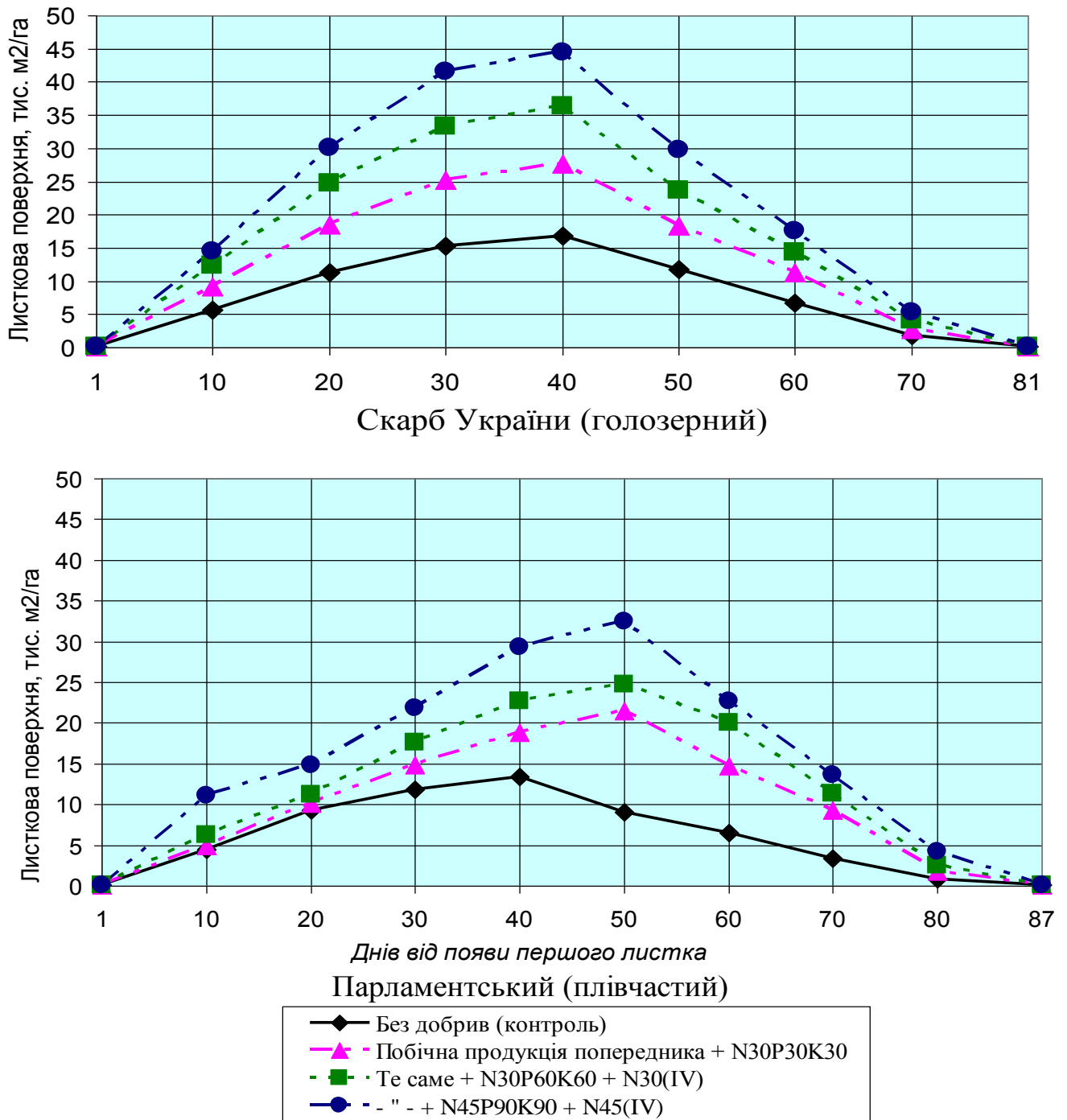


Рис. 1 Динаміка формування площі листкової поверхні рослин вівса залежно від сорту та удобрення, середнє за 2012 – 2014 рр., тис. м<sup>2</sup>/га.

Найвищі значення площі листя досліджуваних сортів відмічено за внесення добрив у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$ . На формування фотосинтетичного апарату істотний вплив мали і погодні умови вегетаційних періодів у роки досліджень. Зокрема, за посушливих умов 2013 р. площа листкової поверхні вівса голозерного сорту Скарб України підвищувалась лише до 36,9 тис. м<sup>2</sup>/га, у вівса півчастого сорту Парламентський – до 27,3 тис. м<sup>2</sup>/га, тоді як за оптимальних умов зволоження вегетаційного періоду вівса у 2014 р. вона досягала значень 47,4 та 42,4 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно сорту.

Застосування добрив на фоні інтегрованого захисту забезпечувало тривалішу роботу листкового апарату, про що свідчить величина фотосинтетичного потенціалу. Найвищий фотосинтетичний потенціал посіву вівса голозерного сорту Скарб України – 2,53 млн м<sup>2</sup>/га × добу отримали за внесення добрив у дозі N<sub>45</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>+ N<sub>45(IV)</sub> та заорювання побічної продукції попередника, що на 1,64 млн м<sup>2</sup>/га × добу більше контролю. У сорту Парламентський цей показник становив 2,34 млн м<sup>2</sup>/га × добу і перевищував контроль на 1,49 млн м<sup>2</sup>/га × добу.

### ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІВСА ГОЛОЗЕРНОГО ТА ПЛІВЧАСТОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

**Структура врожаю вівса залежно від елементів технології вирощування.**

Встановлено, що внесення добрив та заорювання побічної продукції попередника забезпечувало формування та збереження більшої кількості продуктивних стебел на період збирання (XII етап органогенезу), у сорту Скарб України на 20-127 шт./м<sup>2</sup>, у сорту Парламентський – на 31-148 шт./м<sup>2</sup>, порівняно з контрольним варіантом (табл. 3).

Таблиця 3

**Структура врожаю вівса залежно від рівня удобрення за інтегрованої системи захисту рослин, середнє за 2012-2014 рр.**

Варіант	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Маса 1000 зерен, г	Продуктивність волоті, г	Озерність волоті, шт
<b>сорт Скарб України</b>				
Без добрив (контроль)	343	24,7	0,46	20
Побічна продукція попередника	363	25,1	0,51	23
Те саме + N <sub>50</sub>	410	25,7	0,69	28
-"- + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30(IV)</sub>	397	26,7	0,83	33
-"- + N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30(IV)</sub>	443	27,5	0,96	35
-"- + N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>45(IV)</sub>	450	28,2	1,00	39
-"- + N <sub>60</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>60(IV)</sub>	470	27,4	0,90	37
НІР <sub>0,5</sub>	52	1,5	0,24	10
<b>сорт Парламентський</b>				
Без добрив (контроль)	292	34,4	1,21	37
Побічна продукція попередника	323	34,9	1,30	41
Те саме + N <sub>50</sub>	378	34,8	1,62	45
-"- + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30(IV)</sub>	383	34,9	1,53	49
-"- + N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30(IV)</sub>	417	35,3	1,77	52
-"- + N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>45(IV)</sub>	440	35,8	1,87	57
-"- + N <sub>60</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>60(IV)</sub>	410	34,3	1,71	54
НІР <sub>0,5</sub>	59	0,5	0,29	9

Найбільшу кількість продуктивних стебел у сорту Скарб України – 450 шт./м<sup>2</sup> відмічено за технології, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника та внесення добрив у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$  за інтегрованої системи захисту, тоді як у сорту Парламентський за аналогічних умов вирощування цей показник становив 440 шт./м<sup>2</sup>.

Важливими елементами структури врожаю є продуктивність волоті та її озерненість, які залежали від погодних умов та елементів технології вирощування. Продуктивність волоті сорту Скарб України на контрольному варіанті становила лише 0,46 г. Заорювання побічної продукції попередника та внесення мінеральних добрив у дозах  $N_{30-120}P_{30-90}K_{30-90}$  підвищило цей показник на 0,37-0,54 г. У сорту Парламентський продуктивність волоті на контрольному варіанті становила 1,21 г та істотно (на 0,32-0,66 г за  $NP_{0,5}$  0,29 г) зростала за внесення різних доз повного мінерального добрива. Найвищу продуктивність волоті вівса голозерного (1,0 г) та плівчастого (1,87 г) отримали за технології, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника, внесення  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$  і застосування інтегрованої системи захисту посівів.

У середньому за роки досліджень більша кількість зернин у волоті формувалася у сорту Парламентський і залежно від рівня удобрення становила 37–57 шт., тоді як у сорту Скарб України цей показник був на рівні 20-39 шт. Внесення мінеральних добрив забезпечило суттєве збільшення кількості зерен з волоті у голозерного та плівчастого вівса за усіх варіантів, крім варіанту з внесенням  $N_{50}$ .

**Вплив елементів технології вирощування на урожайність вівса.** Рівень продуктивності сортів вівса залежав від погодних умов у роки проведення досліджень. Найсприятливішими для формування продуктивності вівса плівчастого були умови вегетаційного періоду в 2013 р.: найвищу врожайність – 7,47 т/га отримали за внесення добрив у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$  та застосування інтегрованої системи захисту рослин (табл. 4). Найменшу врожайність вівса плівчастого сорту Парламентський 2,36-6,34 т/га залежно від елементів технології вирощування отримано у 2014 р.

Для голозерного вівса сорту Скарб України несприятливим був 2012 р. – урожайність варіювала від 1,03 до 3,45 т/га. Найбільшу урожайність – 4,16 т/га отримали у 2013 р. за технології, яка передбачала внесення добрив у дозі  $N_{60}P_{80}K_{80} + N_{60(IV)}$  за інтегрованої системи захисту рослин.

У середньому за 2012-2014 рр. сорт вівса плівчастого Парламентський сформував урожайність на рівні 2,79-6,75 т/га. Ефект від застосування добрив і побічної продукції попередника за мінімальної системи захисту становив 1,78-3,27 т/га та 1,91-3,77 т/га за інтегрованої. Достовірні прирости від інтегрованої системи захисту отримано на варіантах з внесенням мінеральних добрив у дозах  $N_{30}P_{70}K_{100} + N_{30(IV)}$  і  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$ . Найвищий рівень реалізації продуктивності сорту (6,75 т/га) отримали за технології, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника, внесення  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$  і застосування інтегрованої системи захисту рослин. Сорт вівса голозерного Скарб України в середньому за роки досліджень сформував урожайність на рівні 1,37-3,70 т/га. Ефект від застосування добрив і побічної продукції становив 1,04-2,07 т/га за мінімальної системи захисту та 1,07-2,27 т/га – за інтегрованої.

## Урожайність вівса залежно від елементів технології вирощування, т/га

Варіант	2012 р.		2013 р.		2014 р.		Середнє за 2012–2014 рр.	
	1	2	1	2	1	2	1	2
<b>сорт Скарб України</b>								
Без добрив (контроль)	1,03	1,06	1,80	1,88	1,27	1,36	1,37	1,43
Побічна продукція попередника	1,00	1,02	2,13	2,17	1,24	1,35	1,46	1,51
Te same + N <sub>50</sub>	2,44	2,32	2,50	2,63	2,28	2,56	2,41	2,50
-" + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,73	2,79	2,77	3,08	2,33	2,74	2,61	2,87
-" + N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30(IV)</sub>	2,89	3,41	3,70	3,75	3,21	3,21	3,27	3,46
-" + N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>45(IV)</sub>	2,90	3,45	4,00	4,06	3,42	3,59	3,44	3,70
-" + N <sub>30</sub> P <sub>70</sub> K <sub>100</sub> + N <sub>30(IV)</sub>	2,63	2,98	3,34	3,36	3,06	3,12	3,01	3,15
-" + N <sub>60</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>60(IV)</sub>	2,49	3,37	4,02	4,16	2,66	2,90	3,06	3,48
НІР <sub>0,5</sub>	0,27		0,24		0,23		0,25	
<b>сорт Парламентський</b>								
Без добрив (контроль)	2,35	2,59	3,66	3,81	2,36	2,54	2,79	2,98
Побічна продукція попередника	2,80	2,93	3,88	3,99	2,80	2,86	3,16	3,26
Te same + N <sub>50</sub>	4,60	4,62	6,10	6,18	3,87	3,92	4,86	4,91
-" + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	5,20	5,25	4,36	4,66	4,16	4,73	4,57	4,88
-" + N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30(IV)</sub>	5,90	6,43	6,40	6,45	5,15	5,42	5,82	6,10
-" + N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>45(IV)</sub>	5,92	6,43	6,88	7,47	5,38	6,34	6,06	6,75
-" + N <sub>30</sub> P <sub>70</sub> K <sub>100</sub> + N <sub>30(IV)</sub>	5,78	6,3	6,46	6,62	5,41	5,74	5,88	6,22
-" + N <sub>60</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>60(IV)</sub>	5,25	5,31	6,00	6,06	5,25	6,00	5,50	5,79
НІР <sub>0,5</sub>	0,44		0,25		0,25		0,31	

Примітка. 1 – мінімальна система захисту; 2 – інтегрована система захисту.

Достовірні прирости від застосування інтегрованої системи захисту за вирощування вівса голозерного отримано на варіантах з внесенням добрив у дозах N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> та N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>. Високий рівень реалізації потенціалу продуктивності сорту Скарб України (3,70 т/га) та приріст врожайності (2,27 т/га) відносно контролю відмічено за технології, яка передбачала внесення добрив у дозі N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> та інтегровану систему захисту рослин.

### ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА ВІВСА ГОЛОЗЕРНОГО ТА ПЛІВЧАСТОГО

**Фізичні властивості зерна.** Встановлено, що маса 1000 зерен вівса сорту Скарб України була нижчою, ніж у сорту Парламентський, що пов'язано з їх сортовими особливостями, проте голозерний сорт краще реагував на внесення добрив при формуванні цього показника. Найвищу масу 1000 зерен вівса сортів Парламентський – 35,8 г і Скарб України – 28,2 г зафіксовано за технології, яка

передбачала внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90}$  до сівби і  $N_{45}$  на IV етапі органогенезу та застосування інтегрованої системи захисту рослин.

Натура зерна вівса сорту Скарб України істотно не залежала від удобрення та системи захисту і знаходилася в межах від 620 до 635 г/л, що відповідало вимогам 1 класу якості згідно з ДСТУ 4963–2008. У сорту Парламентський цей показник становив за мінімальної системи захисту 452-475 г/л та підвищувався до 460-490 г/л за інтегрованої системи захисту. Високі показники натурної маси забезпечила технологія, яка передбачала застосування лише азотних добрив у дозі  $N_{50}$  за інтегрованої системи захисту, що дозволило отримати зерно 2 класу якості, в усіх інших варіантах – 3 класу.

Плівчастість вівса сорту Парламентський варіювала від 25,9 до 33 %. Застосування мінеральних добрив сприяло зменшенню цього показника відносно контролю на 1,4-8 %.

**Біохімічні характеристики зерна вівса.** Внесення добрив збільшувало вміст білка в зерні вівса досліджуваних сортів. Встановлено, що у вівса плівчастого сорту Парламентський його вміст був значно нижчим порівняно з сортом Скарб України і знаходився в межах від 9,48 до 11,89 %, тоді як у останнього сорту цей показник становив 10,71-13,20 % (табл. 5). Найвищий вміст білка за вирощування обох сортів відмічено за технології, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника, внесення  $N_{45}P_{90}K_{90}$  до сівби, підживлення  $N_{45}$  на IV етапі органогенезу та інтегровану систему захисту рослин.

Таблиця 5

**Біохімічні показники якості зерна сортів вівса залежно від елементів технології вирощування, середнє за 2012-2014 рр.**

Варіант	Сорт Скарб України				Сорт Парламентський			
	Вміст у сухій речовині, %							
	білка		крохмалю		білка		крохмалю	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Без добрив (контроль)	10,71	10,82	65,26	65,42	9,48	9,57	54,71	54,74
Побічна продукція попередника	11,01	11,12	65,57	65,29	9,65	9,79	54,17	54,27
Те саме + $N_{50}$	11,17	11,31	65,23	65,14	9,60	9,79	53,94	53,92
-"- + $N_{30}P_{30}K_{30}$	11,78	12,03	64,08	63,98	9,97	10,12	52,86	54,11
-"- + $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30(IV)}$	12,33	12,44	63,78	63,72	11,39	11,56	50,82	50,51
-"- + $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$	13,14	13,20	62,08	61,88	11,70	11,89	50,55	50,67
-"- + $N_{30}P_{70}K_{100} + N_{30(IV)}$	12,38	12,39	64,16	64,35	11,02	11,14	51,20	51,34
-"- + $N_{60}P_{80}K_{80} + N_{60(IV)}$	12,70	12,75	61,72	61,66	11,42	11,75	49,63	49,53
$HP_{0,5}$	1,04	1	1,72	1,74	1,12	1,16	2,28	2,46

Примітка. 1 – мінімальна система захисту; 2 – інтегрована система захисту.

Вміст крохмалю знаходився в оберненій залежності з умістом білка в зерні вівса. Між цими двома показниками встановлено тісний зворотній кореляційний зв'язок – у сорту Скарб України  $r = -0,95$ , у сорту Парламентський  $r = -0,98$ . Найвищий вміст крохмалю в зерні вівса обох сортів – 54,74 % у сорту

Парламентський та 65,6 % у сорту Скарб України отримано на варіантах без внесення мінеральних добрив.

**Амінокислотний склад білка вівса голозерного та півчастого залежно від технології вирощування.** Встановлено, що білки в зерні досліджуваних сортів вівса є повноцінними, оскільки містять у своєму складі всі незамінні амінокислоти. Біологічною особливістю вівса голозерного є вищий вміст у його зерні незамінних амінокислот. Аналіз амінокислотного складу зерна вказує на перспективність вирощування голозерного вівса завдяки вищій загальній кількості амінокислот у його складі – 11755 мг/100 г зерна в середньому по варіантах удобрення, в тому числі незамінних – 3345 мг/100 г, тоді як у півчастого – 7932 і 2284 мг/100 г відповідно. Також відмічено залежність вмісту незамінних амінокислот від елементів технології вирощування, зокрема від удобрення. Найбільший вміст незамінних амінокислот у зерні вівса голозерного сорту Скарб України 3493 мг/100 г і 2808 мг/100 г – у зерні півчастого сорту Парламентський отримано за технології, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника, внесення  $N_{45}P_{90}K_{90}$  до сівби, підживлення  $N_{45}$  на IV етапі органогенезу та інтегровану систему захисту рослин (рис. 2).

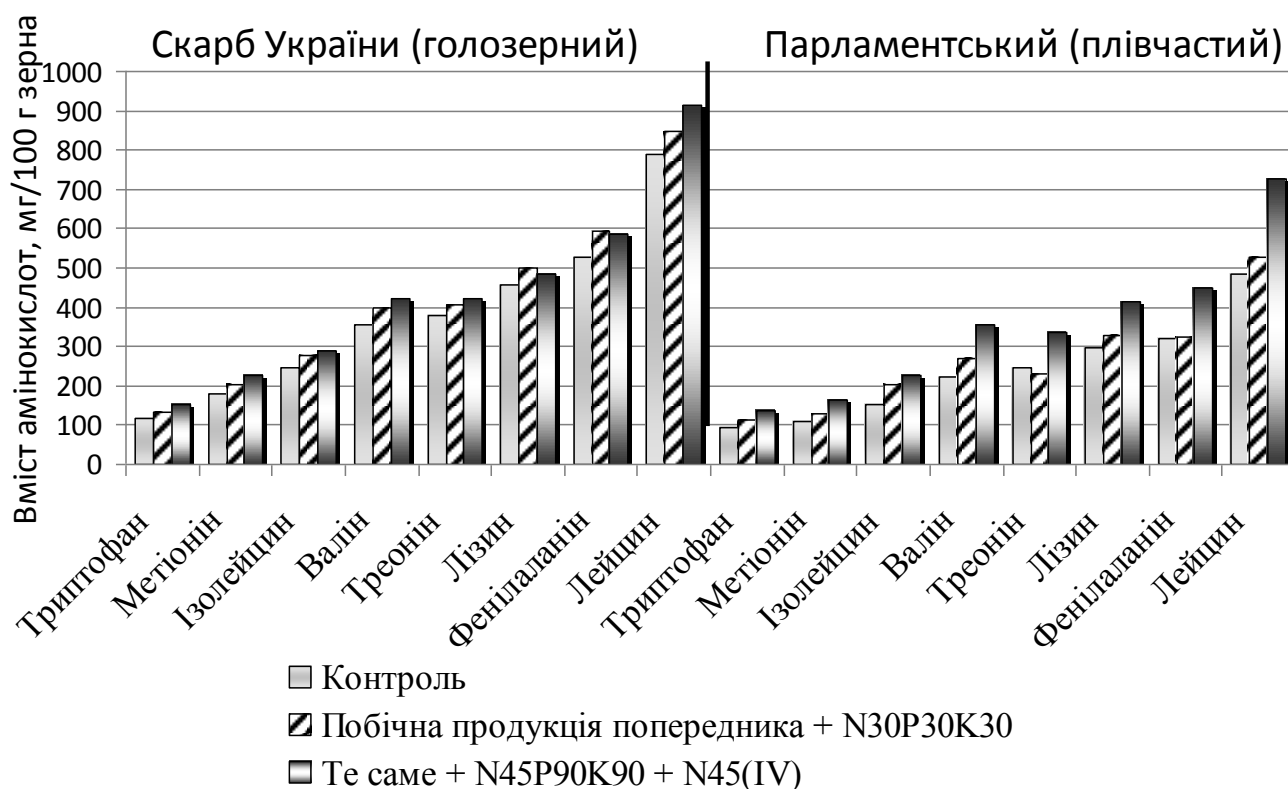


Рис. 2. Вміст незамінних амінокислот у зерні сортів вівса залежно від рівня удобрення, середнє за 2012-2014 рр., мг/100 г зерна

**Токсикологічна оцінка зерна вівса.** Визначення вмісту солей важких металів Pb, Cd, Zn, Cu, Mn, Fe у зерні півчастого та голозерного сортів вівса показало, що досліджувані технологічні прийоми вирощування не призводять до накопичення їх у кількості, яка б перевищувала максимально допустимі рівні, а отримане зерно придатне для виготовлення продуктів дитячого і дієтичного харчування та на фуражні цілі.



## ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ВІВСА

Аналіз економічної ефективності засвідчив, що прибуток від вирощування вівса плівчастого сорту Парламентський без внесення добрив (контроль) за мінімальної системи захисту склав 4662 грн/га. Найвищий прибуток за мінімальної системи захисту – 10590 грн/га отримали за внесення  $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30(IV)}$ . Застосування інтегрованого захисту підвищувало собівартість продукції, проте за технології, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника та внесення добрив у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$  отримали найвищий по досліді прибуток від вирощування вівса плівчастого, який становив 10775 грн/га за рентабельності 84 %. Рівень витрат при цьому становив 12850 грн/га.

Найвищий рівень прибутку при вирощуванні вівса голозерного сорту Скарб України – 4387 грн/га, отримано за поєднання таких елементів технології вирощування: заорювання побічної продукції попередника та внесення добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30(IV)}$  за мінімальної системи захисту. Витрати на вирощування у цьому варіанті технології склали 9347 грн/га, собівартість зерна 2859 грн/т за рентабельності 47 %. За цієї ж дози добрив при застосуванні інтегрованого захисту посів прибуток знижувався до 3994 грн/га, а витрати підвищувались на 1191 грн/га.

Встановлено, що вирощування сортів вівса є енергоефективним. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності за вирощування сорту Скарб України – 2,75 за мінімальної системи захисту і 2,95 – за інтегрованої, отримали на варіанті з внесенням добрив у дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . У сорту Парламентський максимальні значення цього показника – 4,53 отримали за технології, яка передбачала внесення  $N_{50}$  для покращення мінералізації побічної продукції попередника. Затрати енергії на створення одиниці продукції голозерного сорту Скарб України перевищували аналогічний показник у сорту Парламентський на 52-61 % залежно від поєднання елементів технології вирощування.

## ВИСНОВКИ

1. У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукової задачі, яке полягає в установленні особливостей формування продуктивності й підвищення рівня реалізації генетичного потенціалу сортів вівса голозерного та плівчастого в умовах північної частини Правобережного Лісостепу шляхом удосконалення елементів технології вирощування, зокрема оптимізації удобрення на основі використання діагностичних методів та обґрунтування систем захисту рослин з урахуванням погодних факторів.
2. За вирощування сортів голозерного і плівчастого вівса найменше сумарне водоспоживання за вегетацію на рівні 2197 м<sup>3</sup>/га відмічено за внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{90}P_{90}K_{90}$  на фоні заорювання побічної продукції попередника, що свідчить про ефективне використання вологи рослинами.
3. Встановлено, що за вирощування вівса на варіантах технології з внесенням мінеральних добрив у дозах  $N_{60-120}P_{60-90}K_{60-100}$  найвищий вміст основних елементів живлення у 0-20 см шарі ґрунту відмічено на IV етапі органогенезу:

лужногідролізованого азоту – 78,6-86,7 мг/кг, рухомого фосфору – 226,2-265,3 мг/кг, обмінного калію – 142,3-195,3 мг/кг ґрунту. До XII етапу органогенезу вміст цих елементів знижувався і ґрунт характеризувався низькою забезпеченістю лужногідролізованим азотом, підвищеною та високою – рухомими формами фосфору та калію.

4. Найінтенсивніше накопичення сухої речовини надземною фітомасою посіву спостерігалось в період формування-достигання зерна. Інтегрована система захисту рослин сприяла збільшенню накопичення сухої речовини обох сортів на 3-5 %. Найвищий збір сухої речовини – 17,48 т/га вівса голозерного сорту Скарб України та 18,13 т/га – вівса плівчастого сорту Парламентський отримано за технології, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника та внесення добрив у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$  за інтегрованої системи захисту.

5. Встановлено, що внесення добрив у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$  та застосування інтегрованої системи захисту забезпечило формування посівів з найвищими біометричними показниками. На VI етапі органогенезу площа листкової поверхні посівів вівса голозерного сорту Скарб України становила 42,7 тис.  $m^2/га$ , фотосинтетичний потенціал посіву склав – 2,53 млн  $m^2/га \times$  добу, а у вівса плівчастого сорту Парламентський, відповідно, 35,1 тис.  $m^2/га$  і 2,34 млн  $m^2/га \times$  добу. Встановлено тісний кореляційний зв'язок між площею листя на VI етапі органогенезу і врожайністю сортів вівса ( $r = 0,921$  у сорту Скарб України та  $r = 0,977$  – сорту Парламентський).

6. Найбільшу кількість продуктивних стебел сорту Парламентський – 440 шт./ $m^2$  на XII етапі органогенезу і масу зерна з волоті (1,87 г) відмічено за технології, яка включала заорювання побічної продукції попередника, внесення добрив у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$  та інтегровану систему захисту посівів, тоді як у сорту Скарб України за аналогічних умов вирощування ці показники були 450 шт./ $m^2$  та 1,0 г.

7. Найвищий рівень реалізації продуктивності вівса плівчастого сорту Парламентський (6,75 т/га) та голозерного Скарб України (3,70 т/га) забезпечила технологія, за якої заорювали побічну продукцію попередника, вносили до сівби добрива у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90}$ ,  $N_{45}$  – у підживлення на IV етапі органогенезу і застосовували інтегровану систему захисту рослин. Приріст урожайності за цієї технології склав у сорту Парламентський 3,77 т/га та 2,27 т/га – у сорту Скарб України.

8. Встановлено, що голозерний сорт Скарб України краще реагував на удобрення при формуванні маси 1000 зерен, ніж плівчастий сорт Парламентський. Найвище значення цього показника у сорту Парламентський – 35,8 г і 28,2 г – у сорту Скарб України зафіксовано за технології, де застосовували добрива у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90}$  до сівби і  $N_{45}$  на IV етапі органогенезу та інтегровану систему захисту рослин.

9. Плівчастість вівса сорту Парламентський мала обернену залежність від доз мінеральних добрив і зростала від 25,9 % за внесення  $N_{90}P_{90}K_{90}$  до 33 % – у контрольному варіанті (без добрив). Натура зерна голозерного вівса сорту Скарб України істотно не залежала від удобрення та систем захисту посівів і знаходилася в межах від 620 до 635 г/л, що відповідало вимогам I класу якості. У сорту Парламентський цей показник за мінімальної системи захисту становив 452-475 г/л та підвищувався до 490 г/л за інтегрованої системи.

10. Зерно сорту Скарб України характеризувалося вищими показниками вмісту білка та крохмалю, ніж сорту Парламентський, проте їх збір з одиниці площі був більшим у останнього сорту за рахунок вищого рівня урожайності і становив 0,27-0,80 т/га та 1,54-2,91 т/га за вмісту в зерні на варіантах з внесенням мінеральних добрив 9,60-11,89 % та 50,55-53,94%, відповідно. У сорту Скарб України збір білка і крохмалю становив 0,15–0,49 т/га та 0,9-2,5 т/га, за їх вмісту в удобрених варіантах на рівні 11,17-13,20% та 61,72-65,23 %, відповідно.

11. Найвищий рівень прибутку – 4387 грн/га за урожайності вівса голозерного сорту Скарб України 3,27 т/га отримано за технології, що передбачала заорювання побічної продукції попередника, внесення добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30(IV)}$  та мінімальну систему захисту рослин. Витрати на вирощування на цьому варіанті технології склали 9347 грн/га, собівартість зерна 2859 грн/т, рентабельність 47 %. Найбільшу вартість валової продукції сорту Парламентський – 23625 грн/га за урожайності 6,75 т/га і найвищий прибуток – 10775 грн/га отримали за технології, за якої застосовували інтегрований захист та вносили до сівби добрива у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90}$  і  $N_{45}$  – у підживлення на фоні заорювання побічної продукції попередника.

12. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності при вирощуванні вівса голозерного сорту Скарб України – 2,75 за мінімальної системи захисту і 2,95 – за інтегрованої отримали за технології з внесенням добрив у дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . За вирощування плівчастого вівса сорту Парламентський максимальні значення цього показника – 4,49-4,53 були за технології, де вносили  $N_{50}$  для покращення мінералізації побічної продукції попередника. Затрати енергії на створення 1 т зерна голозерного сорту Скарб України перевищували аналогічний показник у сорту Парламентський на 52-61%, залежно від елементів технології вирощування.

## РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах північної частини Правобережного Лісостепу на темно-сірих опідзолених ґрунтах овес сорту Парламентський після попередника кукурудза на зерно рекомендується вирощувати:

- у господарствах з високим рівнем ресурсного забезпечення для отримання 6,75 т/га зерна за технологією, обов'язковими елементами якої є заорювання побічної продукції попередника, внесення до сівби мінеральних добрив у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90}$ , підживлення  $N_{45}$  на IV етапі органогенезу та інтегрована система захисту посівів від бур'янів, шкідників і хвороб;
- у господарствах з обмеженим рівнем ресурсного забезпечення для отримання 4,86 т/га зерна за технологією, що включає заорювання побічної продукції попередника, внесення  $N_{50}$  для покращення мінералізації рослинних решток кукурудзи і застосування мінімальної системи захисту посівів;

Для отримання 3,46 т/га зерна вівса продовольчого напрямку використання з підвищеним вмістом білка та амінокислот необхідно вирощувати голозерний сорт Скарб України після кукурудзи на зерно за технологією, яка передбачає заорювання побічної продукції попередника, внесення до сівби мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{60}$  і підживлення  $N_{30}$  на IV етапі органогенезу, проведення інтегрованого захисту посівів.

## ПЕРЕЛІК ДРУКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Камінська В. В. Порівняльна продуктивність сортів вівса півчастого та голозерного за різних технологій вирощування / В. В. Камінська, О. Ф. Дудка, Б. В. Мушик // Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб. – Вінниця, 2014. – Вип. 78. – С. 32-36. (проведення досліджень, обробка результатів і їх аналіз, підготовка статті до друку).

2. Камінська В. В. Формування продуктивності вівса голозерного за різних технологій вирощування / В. В. Камінська, О. Ф. Дудка, Б. В. Мушик // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН» – К.: ВП «Едельвейс», 2014. – Вип. 4. – С. 60-65 (проведення досліджень, обробка результатів та їх аналіз, підготовка статті до друку).

3. Мушик Б. В. Эффективность выращивания голозерного овса в северной Лесостепи Украины / Б. В. Мушик // Аграрная Россия. – М., 2014. – № 11. – С. 39-42.

4. Юла В. М. Ефективність технології вирощування вівса у північній частині Лісостепу / В. М. Юла, В. В. Камінська, Б. В. Мушик // Землеробство: Міжвід. темат. наук. збірник. – К.: ВП «Едельвейс», 2014. – Вип.1–2. – С. 67-69. (проведення досліджень, обробка результатів та їх аналіз, підготовка статті до друку).

5. Юла В. М. Вплив агротехнічних факторів на урожайність і якість зерна вівса у Правобережному Лісостепу / В. М. Юла, Б. В. Мушик // Наукові доповіді НУБіП України. – 2016. – № 58. - Режим доступу: [http://nd.nubip.edu.ua/2016\\_1/index.html](http://nd.nubip.edu.ua/2016_1/index.html) (проведення досліджень, обробка результатів та їх аналіз, підготовка статті до друку).

6. Юла В. М. Продуктивність вівса голозерного / В. М. Юла, В. В. Камінська, Б. В. Мушик // Пропозиція. - 2014. - № 2. - С. 78-79 (проведення досліджень, обробка результатів та їх аналіз, підготовка статті до друку).

7. Мушик Б. В. Ефективність технології вирощування вівса у північній частині Лісостепу / Б. В. Мушик // Матер. наук.- практ. конф. молодих учених і спеціалістів «Інноваційні технології для конкурентоспроможного аграрного виробництва». 11-13 лист. 2013 р. : тези доп. – Чабани: ННЦ «Інститут землеробства НААН», 2013. – С. 42-43.

8. Мушик Б. В. Продуктивність вівса залежно від елементів технології вирощування / Б. В. Мушик // Матер. наук.- практ. конф. молодих учених і спеціалістів «Новітні технології для конкурентоспроможного аграрного виробництва». 27-29 жовтня. 2014 р.: тези доп. – Чабани: ННЦ «Інститут землеробства НААН», 2014. – С. 3-4.

9. Мушик Б. В. Якість зерна вівса залежно від технології вирощування / Б. В. Мушик // Матер. ІХ всеукр.- практ. конф. молодих учених і спеціалістів «Історія освіти, науки і техніки в Україні». 22 травня. 2014 р.: тези доп. – К.: Національна наукова сільськогосподарська бібліотека, 2014. – С. 287-289.

## АНОТАЦІЯ

**Мушик Б. В. Особливості формування продуктивності вівса голозерного і півчастого в північній частині Правобережного Лісостепу.** – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських

наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. – ННЦ «Інститут землеробства НААН», Чабани, 2017.

У дисертаційній роботі висвітлено результати вивчення закономірностей формування оптимальних параметрів водоспоживання, продуктивності фотосинтезу, мінерального живлення рослин вівса, за яких забезпечується найповніша реалізація біологічного потенціалу сортів вівса голозерного і плівчастого, і формується якісне зерно. Встановлено особливості формування й оптимальні параметри структури врожаю вівса залежно від удобрення у взаємозв'язку з погодними умовами. Визначено економічну та енергетичну ефективність технології вирощування вівса.

Дослідженнями встановлено, що найвищий рівень реалізації продуктивності вівса плівчастого сорту Парламентський – 6,75 т/га та голозерного сорту Скарб України – 3,70 т/га забезпечила технологія, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника, внесення до сівби мінеральних добрив у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90}$ , підживлення  $N_{45}$  на IV етапі органогенезу і застосування інтегрованого захисту рослин. Приріст урожайності за цієї технології склав у сорту Парламентський 3,77 т/га та 2,27 т/га – у сорту Скарб України.

**Ключові слова:** овес голозерний, овес плівчастий, технологія вирощування, доза добрив, система захисту рослин, урожайність, якість зерна, економічна та енергетична ефективність

#### АННОТАЦИЯ

**Мушик Б.В. Особенности формирования продуктивности овса голозерного и пленчатого в северной части Правобережной Лесостепи.** – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. – ННЦ «Институт земледелия НААН», Чабаны, 2017.

В диссертационной работе освещены результаты изучения закономерностей формирования оптимальных параметров водопотребления, продуктивности фотосинтеза, минерального питания растений, при которых обеспечивается полная реализация биологического потенциала сортов овса пленчатого и голозерного и формируется качественное зерно. Установлены особенности формирования и оптимальные параметры структуры урожая овса в зависимости от удобрения во взаимосвязи с погодными условиями. Определена экономическая и энергетическая эффективность технологии выращивания овса.

Отмечено существенное различие в формировании фотосинтетического аппарата растений овса голозерного и пленчатого. В частности, у сорта голозерного овса Скарб Украины большая площадь листьев формировалась ранее и максимальные ее значения (44,5 тыс.м<sup>2</sup>/га) зафиксировано на 40 день после появления первого листа, тогда как у сорта овса пленчатого Парламентский она достигала максимума на 50 день и составила 32,5 тыс.м<sup>2</sup>/га.

Исследованиями установлено, что наивысший уровень реализации продуктивности овса сорта Парламентский – 6,75 т/га и сорта Скарб Украины – 3,70 т/га обеспечила технология, которая предусматривала запахивание побочной продукции предшественника, внесение до посева удобрений в дозе  $N_{45}P_{90}K_{90}$ ,

подкормку  $N_{45}$  на IV этапе органогенеза и применение интегрированной системы защиты растений. Прибавка урожайности при этой технологии составила у сорта Парламентский 3,77 т/га и 2,27 т/га – у сорта Скарб Украины. Такой уровень урожайности обеспечивали 450 шт./м<sup>2</sup> продуктивных стеблей у сорта Скарб Украины при массе зерна с метелки 1,00 г, у сорта Парламентский – 440 шт./м<sup>2</sup> и 1,87 г, соответственно.

Установлено, что в зерне овса сорта Парламентский содержание белка было значительно ниже, чем у сорта Скарб Украины и составляло от 9,48 до 11,89 %, тогда как у последнего этот показатель был на уровне 10,71-13,20 %.

Наивысшая прибыль – 4387 грн/га при выращивании овса голозерного сорта Скарб Украины получена при сочетании следующих элементов технологии выращивания: внесение удобрений в дозе  $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30(IV)}$  на фоне побочной продукции предшественника (кукурузы на зерно) при минимальной системе защиты растений. У сорта Парламентский высокий доход – 10775 грн/га получен при технологии, которая предусматривала применение интегрированной системы защиты посевов и внесение удобрений в дозе  $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$  на фоне побочной продукции предшественника.

**Ключевые слова:** овес голозерный, овес пленчатый, технология выращивания, доза удобрений, система защиты растений, урожайность, качество зерна, экономическая и энергетическая эффективность.

## SUMMARY

**Mushyk B.V. The features of forming of the productivity of hulled and scarious oat in north part in the Right-bank Forest-steppe.** – On the rights of the manuscript.

The dissertation for the obtaining of degree of Candidate of Agricultural Sciences in the speciality 06.01.09 – plant-growing. – NSC «Institute of agriculture of HAAS», Chabany, 2017.

In the dissertation presented the results of forming of the optimal parameters of water consumption, productivity of photosynthesis, mineral feed of oat plants, for the completest realization of biological potential of varieties of hulled and scarious oat is provided and formed quality grain, which are described in dissertation work. Forming features and optimal parameters of structure of harvest of oat depending on a fertilizer in interrelation with of terms weather. The economic and power level of growing technology of the oat is detected.

It is set researches, that the level of realization of the productivity of oat of scarious of variety Parlamentsky – 6,75 t/ha and hulled variety Skarb Ukrainy of 3,70 t/ha technology, that envisaged earning of side products of predecessor, bringing to sowing of fertilizers in the dose of  $N_{45}P_{90}K_{90}$ , signup of  $N_{45}$  on IV the stage of organogenes and application of complex chemical defence, provided. The increase of the productivity at this technology of variety Parlamentsky – 3,77 t/ha and 2,27 t/ha of variety Skarb Ukrainy is made.

**Key words:** hulled oat, scarious oat, cultivation technology, fertilizing dose, plant protection system, productivity, grain quality, economic and energy efficiency.