

УДК 633.265:631.8.

DOI: 10.31891/2307-5740-2019-276-6-20-25

АВЕРЧЕВ О. В., ВАСИЛЕНКО Н. Є.

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

КОРНИЙЧУК О. В.

Інститут кормів та сільського господарства Поділля

НЕОБХІДНІСТЬ ДОСЯГНЕННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ СТОКОЛОСУ БЕЗОСТОГО ДЛЯ ОТРИМАННЯ НАЙКРАЩИХ ВРОЖАЇВ

Для досягнення високої насінневої продуктивності на сірих лісових ґрунтах під посіви стоколосу безостого необхідно вносити азотні добрива в межах 90–110 кг/га в д. р. в поєднанні з фосфорно-калійними добривами. Проте така кількість азотних добрив, внесених в один прийом, як правило, не засвоюється рослинами стоколосу повністю. В зв'язку з цим виникає необхідність розроблення системи удобрення стоколосу безостого, яка з однієї сторони сприяє зменшенню затрат на удобрення, а з іншої дозволяє отримувати врожаї насіння на рівні потенційних можливостей культури. Найбільш ефективною системою удобрення стоколосу безостого є поєднання застосування мінеральних добрив N60P45K45 із внесенням водорозчинних добрив Мастер у фазу кущіння та фазу колосіння у дозі по 5 кг/га, що забезпечило в середньому за 2011–2014 роки урожайність насіння сортів Марс і Всеслав відповідно 355 кг/га і 370 кг/га, що на 55 і 60 кг більше порівняно із застосуванням мінеральних добрив та на 225 кг/га і 245 кг/га більше порівняно з контролем без добрив.

Ключові слова: удобрення, стоколос безостий, врожай, продуктивність, ґрунт, насіння.

AVERCHEV O., VASYLENKO N.

Kherson State Agrarian University

KORNIYCHUK O.

Institute of Feed and Agriculture of Podillia

THE NEED TO ACHIEVE THE IMPROVEMENT OF THE FERTILIZER SYSTEM OF BROMUS INERMIS FOR GETTING THE BEST CROP

Perennial grasses are of great importance in the creation of cultivated hayfields and pastures with long life. The creation of such high-yielding sowing lands is constrained by a shortage of seeds, especially in the case of perennial grasses. The development of appropriate measures will significantly increase the production of high quality seed and eliminate its current shortage for field and meadow forage production.

The introduction of phosphorus fertilizers into the soil causes a lack of zinc for plants and the use of potassium fertilizers - magnesium. The availability of chroelements for plants is also affected by the reaction of the soil solution. Thus, I. Anspok found that the efficiency of molybdenum increases with increasing acidity, and the efficiency of copper with decreasing acidity.

In order to achieve high seed productivity on gray forest soils, for the sowing of bromus inermis, it is necessary to apply nitrogen fertilizers in the range of 90–110 kg/ha, in combination with phosphorus-potassium fertilizers. However, such amount of nitrogen fertilizers, used in one application, as a rule, is not fully absorbed by the bromus inermis plants. In this regard, there is a need to develop a system of fertilizers of bromus inermis, which on the one hand helps to reduce the cost of fertilizers and on the other allows to obtain seed harvest at the level of potential abilities of the plant. The most effective system of fertilization of bromus inermis is the combination of the use of mineral fertilizers N60P45K45 with the introduction of Master water-soluble fertilizer in the shrub phase and the spica phase at a dose of 5 kg/ha, which ensured during 2011–2014 the average harvest of Mars and Vseslav seeds of 355 kg/ha and 370 kg/ha respectively, which is 55 kg and 60 kg more compared to the use of mineral fertilizers and 225 kg/ha and 245 kg/ha more than the control without fertilizers.

Keywords: fertilizers, bromus inermis, crop, productivity, soil, seeds.

Багаторічні злакові трави мають велике значення при створенні культурних сінокосів і пасовищ з тривалим строком використання. Створення таких високопродуктивних сіяних угідь стримується дефіцитом насіння, особливо це стосується багаторічних злакових трав [1, 2]. Розробка відповідних заходів дозволить значно збільшити виробництво високоякісного насіння і ліквідувати існуючий його дефіцит для потреб польового та лучного кормовиробництва [3].

Внесення в ґрунт фосфорних добрив спричиняє нестачу цинку для рослин, а застосування калійних добрив – магнію [4–7]. На доступність хроелементів для рослин впливає також реакція ґрунтового розчину. Так, І. Анспок встановив, що ефективність молібдену зростає зі зростанням кислотності, а ефективність міді – зі зменшенням кислотності [8–12].

Ефективність дії азоту в значній мірі залежить від наявності в ґрунті інших елементів живлення. Дослідженнями F.L. Fishera та інших [11] встановило, що вона залежала від вмісту фосфору в ґрунті, а в дослідях W. Holmes [12] – від вмісту калію, а також фосфору і калію разом взятих. Регулярне внесення високих доз азотних добрив не підвищувало врожайність, якщо одночасно не вносили фосфор і калій. Застосування мікроелементів поряд з іншими агротехнічними прийомами додатковим резервом підвищення урожайності та якості сільськогосподарської продукції [13, 14].

Скошування надземної частини рослини впливає і на її підземну частину, спостерігається відмирання частини старих і утворення нових коренів, припиняється їх ріст, знижується здатність до поглинання поживних речовин [15–18]. На думку К.А. Куркіна, це пояснюється порівняно швидкими з втратами і

повільним накопиченням в рослині запасних поживних речовин, в першу чергу, вуглеводів, низький вміст яких спостерігається в період максимального приросту маси (фази виходу в трубку і початок колосіння). Найбільший вміст вуглеводів в травах відмічений в фазі кушення і в деякій мірі менший у фазі плодоношення [19–22]. Як зазначає К.Т. Терехова [23–26], збільшення частоти скошування з 1-2 до 4-5 сприяє покращенню кормових якостей трави, але при цьому, як правило, зменшується маса урожаю. Проте, на думку А.М. Дзвоника, на продуктивності травостою негативний вплив багаторазового скошування не позначається, якщо перший укіс провести в період цвітіння переважаючих видів трав, або значно ослаблюється при подовженні міжукісного періоду до 55–60 днів [15], а також за такої системи використання, яка передбачає чергування кількості і строків скошування за роками [19, 16, 29].

Комплексний підхід до питання розробки технологій, який враховує як агроекологічні, так і агротехнічні фактори дозволить зробити процес агропромислового виробництва (в даному випадку вирощування насіння злакових трав) більш контрольованим, наперед знаючи, який результат можна одержати, використовуючи той чи інший вид чи сорт, застосовуючи ту чи іншу технологію.

Умови проведення та методика досліджень Досліди проводились на дослідних ділянках Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, розташованих в селі Бохоники Вінницького району, Вінницької області, в сівозміні відділу насінництва та трансферу інновацій. Ґрунти сірі лісові. Орний шар ґрунту характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу 1,75-1,91, рН сольової витяжки 5,2-5,6, гідролітична кислотність 1,73–3,6 мг-екв. на 100 г ґрунту, легкогідролізований азот 75–100 мг/кг, вміст рухомих форм фосфору складає 84–120 мг/кг і калію 64–85 мг/кг повітряно-сухого ґрунту, сума ввібраних основ 12–13 мг-екв. на 100 г ґрунту.

В дослідях лабораторії підготовка ґрунту, посів, система догляду за посівами проводились за загальноприйнятою методикою з врахуванням специфіки дослідів і нових досягнень науки і виробництва.

Злакові трави, зокрема стоколос безостий сортів Марс, Всеслав, висівались черезрядним способом посіву (М-30 см) з нормою висіву відповідно 5,0 млн/га схожих насінин. Розмір посівної ділянки 30 м², облікової – 20 м², повторність 3-кратна. Мінеральні добрива у формі простих добрив вносили в основне удобрення, водорозчинні позакоренево шляхом обприскування посівів відповідно до схеми досліджень [27–30].

Вегетаційні періоди 2011–2015 рр. за погодними умовами були різними. За даними науковців дана зона Лісостепу є сприятливою для вирощування багаторічних трав.

Зима 2013–2014 рр. характеризувалась коливаннями температури, талим ґрунтом, частими і тривалими відлигами, недобором опадів. Протягом двох декад грудня рослини перебували в стані зимового спокою. З 23 грудня по 18 січня температурний режим відповідав весняним значенням, характеризувався відсутністю снігового покриву та талим ґрунтом. Рослини перебували на межі відновлення вегетації, витрачали поживні речовини та знижувалась їх морозостійкість.

Активна вегетація рослин почалася після переходу середньодобової температури через +10 °С в бік підвищення 18 квітня, в строки, близькі до середньобагаторічних показників (19.04.). Квітень характеризувався перепадами температури та опадами. Достатньо тепла погода та вологозабезпеченість сприяли швидким темпам росту та розвитку рослин.

Погодні умови першої декади червня були в цілому сприятливими для розвитку багаторічних трав. Протягом другої та третьої декади червня спостерігалась прохолодна погода з дощами в третій декаді. В цілому умови червня були сприятливими для післяукісного відростання рослин трав.

Стійкого та значного снігового покриву протягом зимового періоду не було. Опади випадали у вигляді дощу, мряки, снігу та мокрого снігу. Значного промерзання ґрунту за зимовий період 2014-2015 рр. не було. Максимальна глибина промерзання ґрунту спостерігалась у першій декаді січня і становила 15–36 см, тому волога безперешкодно поглиналась рослинами.

Всього за період з 28.10 2014 по 10.02.2015 року випало 127 мм опадів при нормі 130 мм. Погодні умови для перезимівлі с.-г. культур були складними із-за нестійкого снігового покриву, незначного промерзання ґрунту, чергування від'ємних та позитивних температур, зниження температури за відсутності достатнього снігового покриву, тривалі відлиги з позитивними добовими температурами (10.01–14.01; 19.01–24.01; 30.01–3.02). У періоди глибоких відлиг багаторічні трави перебували на межі відновлення вегетації, витрачали поживні речовини та знижували морозостійкість.

Зниження температури повітря протягом квітня 2015 року уповільнило процеси росту і розвитку с.-г. культур, хоч при цьому погодні умови квітня за температурним режимом були близькими до середніх багаторічних показників, а опадів випало на 8 мм менше за середній багаторічний показник.

Гідротермічні умови у травні характеризувались підвищеними середньодобовими температурами та дефіцитом вологи в ґрунті. У цьому місяці середньодобова температура становила 15,3 °С, що на 1,2 °С перевищувала середній багаторічний показник. У травні випало 35 мм опадів, що удвічі менше багаторічної норми (63 мм) цього місяця. Червень і липень 2015 року характеризувались підвищеними середньодобовими температурами та критично недостатньою кількістю опадів. Середньодобова температура у цих місяцях становила відповідно 19,3 та 21,2 °С, що на 2,2 та 2,9 °С перевищували середній багаторічний показник. Дефіцит опадів становив відповідно 52 і 77 мм. Такі погодні умови були не досить сприятливими для формування високої урожайності насіння трав.

Вегетаційні періоди 2011–2015 рр. за погодними умовами були різними. За даними науковців дана зона Лісостепу є сприятливою для вирощування багаторічних трав.

У рік проведення дослідів проводився аналіз наступних груп агрометеорологічних показників:

- теплозабезпеченість (сума активних і ефективних температур вище 5 та 10°C; тривалість вегетаційного і безморозного періодів, середньорічна, середньомісячна і середньодекадна температура повітря);
- вологозабезпеченість (кількість опадів за рік, вегетаційний період, місяць, декада, окремі періоди і фази розвитку рослин, запаси продуктивної вологи у ґрунті);
- умови перезимівлі та ін.

Густоту рослин стоколосу безостого визначали після перезимівлі та перед збиранням.

Протягом вегетації рослин проводилися фенологічні спостереження за основними фазами росту і розвитку злакових трав згідно з «Методика Держсортвипробування сільськогосподарських культур» і «Методика проведення досліджень в кормовиробництві». При цьому відмічали фази росту і розвитку рослин. Початок фази відмічали, коли вона наступала в 10 % рослин і повну – 75 % рослин; продуктивність рослин та облік урожаю проводили згідно з «Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами».

За 1–2 дні до збирання врожаю відбирали пробні снопи для дослідження структури насіннєвого травостою і біологічного врожаю насіння за такими показниками: кількість рослин на 1 м², кількість пагонів на 1 м² та на одній рослині, в тому числі генеративних і вегетативних, кількість суцвіть на одній рослині та одиниці площі, кількість насіння в суцвітті, індивідуальна насіннєва продуктивність рослин, маса насіння в суцвітті, маса 1000 насінин. Облік урожаю проводили із всіх повторень дослідів з наступною доочисткою насіння і перерахунком на стандартну вологість 15 % [30–34].

Всі обліки і спостереження, що проводились в досліді, виконувались згідно з «Методичні вказівки по проведенню досліджень в насінництві багаторічних трав».

Посівні якості насіння багаторічних трав (енергія проростання, схожість) визначали згідно з ДСТУ 4138–2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості». Сила росту та життєздатність насіння визначали згідно з «Методика визначення сили росту насіння кормових культур» [35–38].

Математичну обробку результатів досліджень проводили методом дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу на персональному комп'ютері з використанням спеціальних пакетів прикладних програм типу Exel, Statistika, Sigma.

Результати досліджень. Метою даного дослідів є розробка найбільш оптимального режиму удобрення нових сортів стоколосу безостого Марс і Всеслав, складовими якого є внесення в основне удобрення мінеральними добривами, що містять в собі лише макроелементи та застосування водорозчинних мікродобрив в критичні періоди росту і розвитку рослин стоколосу. Результати проведених досліджень показали, що внесені добрива впливали на індивідуальний ріст рослин стоколосу безостого. Середня висота вегетативних пагонів в середньому за 2011–2014 роки для сорту Марс коливалась в межах 50,1–76,7 см, генеративних – 76,6–107,7 см. Для сорту Всеслав висота вегетативних стебел (середнє за 2012–2014 рр.) склала 49,2–75,6 см, генеративних – 73,0–101,2 см. Найбільшим приростом висоти сприяли добрива, внесені в основне удобрення. Так при внесенні N₆₀ висота генеративних пагонів порівняно з варіантом без добрив залежно від сорту зростала на 9,0–11,1 см, вегетативних – на 6,2–10,6 см, при внесенні мінеральних добрив в повному складі (N₆₀P₄₅K₄₅) спостерігалось подальше зростання висоти генеративних пагонів на 8,1–12,7 см, вегетативних – 6,8–7,1 см, що в загальній сумі склало для генеративних пагонів 17,1–23,8, вегетативних – 13,0–17,7 см.

Проведеними дослідженнями встановлено, що кількість генеративних і вегетативних пагонів залежала від фону мінерального живлення. Найбільший вплив на кількість пагонів мали мінеральні добрива, внесені в основне удобрення. Так, на варіанті без добрив кількість генеративних пагонів для сорту Марс в середньому за 2011–2014 роки склала 100 шт./м², а при внесенні N₆₀ – 151 шт./м², при внесенні N₆₀P₄₅K₄₅ – 183 шт./м². Для сорту Всеслав в середньому за 2012–2014 роки ці показники склали відповідно 122; 180, та 208 шт./м². Збільшення кількості продуктивних пагонів від внесення N₆₀ і N₆₀P₄₅K₄₅ в основне удобрення становило 51 і 83 шт./м² для сорту Марс та 58 і 86 шт./м² для сорту Всеслав.

В наших дослідженнях азотні добрива, внесені в основне удобрення в нормі N₆₀ у варіантах без підживлення дозволили підвищити урожайність насіння, порівняно з варіантом без добрив, сорту Марс – на 116 кг/га, сорту Всеслав – на 107 кг/га і досягти рівня урожайності відповідно 241 та 290 кг/га.

При внесенні мінеральних добрив в повному складі (N₆₀P₄₅K₄₅) урожайність насіння сорту Марс склала 322 кг/га. Сорт Всеслав забезпечив відповідно урожайність 378 кг/га. Приріст урожайності від внесених фосфорно-калійних добрив порівняно з варіантом N₆₀ склав відповідно до сортів 81 та 88 кг/га.

В проведених дослідженнях відмічено зростання урожайності від проведення позакореневого підживлення. Внесення водорозчинного добрива в різні строки у варіантах без основного удобрення сприяло збільшенню врожаю насіння у сортів Марс і Всеслав практично на однакові величини – відповідно на 19–34 та 19–40 кг/га, при значній різниці в урожайності на користь сорту Всеслав (сорт Марс – 144–159, сорт Всеслав – 202–223 кг/га).

Таблиця 1

Висота генеративних і вегетативних пагонів стоколосу безостого сорту Марс залежно від удобрення

№	Основне удобрення	Строки позакореневого внесення водорозчинного добрива (мастер у дозі 5 кг/га)	Висота генеративних пагонів, см (середнє)	Висота вегетативних пагонів, см (середнє)
1	Без добрив	Без внесення (контроль)	76,6	50,1
2		Восени	80,1	51,2
3		Кущіння	84,4	54,0
4		Колосіння	84,6	53,6
5		Кущіння + колосіння	85,6	56,3
6	N ₆₀	Без внесення (контроль)	93,0	62,6
7		Восени	96,2	64,2
8		Кущіння	97,7	66,0
9		Колосіння	98,1	66,1
10	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	Кущіння + колосіння	102,0	68,2
11		Без внесення (контроль)	101,1	69,4
12		Восени	102,1	71,9
13		Кущіння	105,1	74,0
14		Колосіння	105,3	73,5
15		Кущіння + колосіння	107,7	76,7

Таблиця 2

Висота генеративних і вегетативних пагонів стоколосу безостого сорту Всеслав залежно від удобрення

№	Основне удобрення	Строки позакореневого внесення водорозчинного добрива (мастер у дозі 5 кг/га)	Висота генеративних пагонів, см (середнє)	Висота вегетативних пагонів, см (середнє)
1	Без добрив	Без внесення (контроль)	76,6	50,1
2		Восени	80,1	51,2
3		Кущіння	84,4	54,0
4		Колосіння	84,6	53,6
5		Кущіння + колосіння	85,6	56,3
6	N ₆₀	Без внесення (контроль)	93,0	62,6
7		Восени	96,2	64,2
8		Кущіння	97,7	66,0
9		Колосіння	98,1	66,1
10	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	Кущіння + колосіння	102,0	68,2
11		Без внесення (контроль)	101,1	69,4
12		Восени	102,1	71,9
13		Кущіння	105,1	74,0
14		Колосіння	105,3	73,5
15		Кущіння + колосіння	107,7	76,7

Проведення позакореневого підживлення на фоні N₆₀ сприяло підвищенню урожаю залежно від строків проведення на 16–35 кг/га для сорту Марс та 20–61 кг/га для сорту Всеслав, при урожайності відповідно 241–276 та 320–351 кг/га.

Не суттєво впливали фони основного удобрення на прирости урожаю при внесенні водорозчинних добрив в фазу кущіння – 29, 34, 33 та 30, 32, 43 кг/га. Деяко більшими були прирости насінневої продуктивності при підживленні посівів в фазу колосіння – 34, 35, 40 та 40, 61, 41 кг/га.

Найбільшого ефекту від водорозчинних добрив у наших дослідженнях досягнуто від дворазового підживлення посівів: в фазі кущіння та колосіння. Відповідно при цьому норма водорозчинних добрив була подвійною – 5 кг/га + 5 кг/га. Залежно від сорту урожайність посівів зростає на фоні без основного удобрення на 51 кг/га, 59 кг/га, при внесенні N₆₀ 56, 78 кг/га та при N₆₀P₄₅K₄₅ – відповідно 64, 69 кг/га.

Найбільшій урожайності насіння стоколосу безостого в наших дослідженнях досягнуто у варіанті, де на фоні повного мінерального удобрення N₆₀P₄₅K₄₅ проведено позакореневе підживлення водорозчинним добривом Мастер у два строки – кущіння + колосіння (нормою 5 кг/га + 5 кг/га), що забезпечило формування врожаю на рівні 386 кг/га для сорту Марс та 467 кг/га для сорту Всеслав.

Висновки. Значний вплив на урожайність насіння стоколосу безостого сортів Марс і Всеслав в умовах центрального Лісостепу України на сірих лісових ґрунтах мали мінеральні добрива, внесені восени в основне удобрення (N₆₀P₄₅K₄₅), підвищуючи її порівняно з ділянками без добрив відповідно по сортах на 197 та 215 кг/га, або на 157,6 і 117,5%.

З окремих видів мінеральних добрив найбільш ефективними були азотні (N₆₀) та фосфорно-калійні добрива (P₄₅K₄₅), внесення яких восени сприяло росту насінневої продуктивності стоколосу безостого сорту Марс відповідно на 116 та 81 кг/га, або на 105,6 та 33,6% при врожаї на ділянках без добрив 125 кг/га. Для сорту Всеслав ці показники склали відповідно 107 та 108 кг/га, або 58,5 і 37,2% при врожаї на контролі 183 кг/га.

В умовах досліджень встановлено, що вегетативний стеблостій є конкурентом формуванню насінневої продуктивності стоколосу безостого. Зокрема азотні добрива (N₆₀) та повне мінеральне добриво

(N₆₀P₄₅K₄₅) підвищувало густоту продуктивного стеблостою у відповідних варіантах на 51–54 і 82–86 шт./м² для сорту Марс та 56–60 і 82–85 шт./м² для сорту Всеслав. Кількість вегетативних стебел при внесенні N₆₀ зростала відповідно до сортів на 56–77 і 47–59 шт./м², при внесенні N₆₀P₄₅K₄₅ відповідно на 111–125 та 76–86 шт./м².

Література

1. Антонів С.Ф. Насінництво злакових трав / С.Ф. Антонів // Насінництво. – 2005. – № 11. – С. 7–18.
2. Патент на корисну модель 45171 (у 2009 05715). Спосіб визначення вмісту хлорофілу у листках пшениці озимої / Н.І. Рябчун, О.М. Четверик, О.С. Погорелов, В.І. Долгополова. – 2009. – Бюл. № 24.
3. Бруногте Й. Гаттерманн Прямой посев / Й. Бруногте // Аграрний експерт. – 2008. – № 9. – С. 10–15.
4. Городній М.М. Агрохімія : підручник / Городній М.М. – 4-е вид., переробл. та доп. – М. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
5. Кутузова А.А. Бобовые травы при различных системах ведения сеяных сенокосов / А.А. Кутузова, Л.С. Трофимова, Н.В. Козьминных, Л.С. Антонова // Кормопроизводство. – 1998. – № 6. – С. 5–9.
6. Петриченко В.Ф. Технології вирощування бобових та злакових трав на насіння / Петриченко В.Ф., Бугайов В.Д., Антонів С.Ф. – Вінниця, 2005. – 52 с.
7. Воробейков Г.А. Продуктивность горчицы белой при инокуляции семян ассоциативными бактериальными штаммами / Г.А. Воробейков, В.Н. Лебедев // Кормопроизводство. – 2007. – № 10. – С. 24–26.
8. Гаврилюк М.М. Основи сучасного насінництва / Гаврилюк М.М. – К. : ННУІАЕ, 2004. – 256 с.
9. Газданов А.У. Бурацев М.Г. Продуктивность капустных (крестоцветных) растений в качестве пожнивных промежуточных посевов в условиях РСО Алания / А.У. Газданов, М.Г. Бурацев // Сб. науч. тр. Сев.-Осетия ун-т им. М.Г. Хетагурова. – 2000. – Вып. 1. – С. 99–102.
10. Гогмачадзе Г.Д. Возможности минимализации обработки почвы в Аджарии / Г.Д. Гогмачадзе // Земледелие. – 1999. – № 7. – С. 15–16.
11. Дерпш Р. Опыт Южной Америки: этапы реализации технологии прямого посева / Р. Дерпш // Земледелие. – 2008. – № 1. – С. 6–9.
12. Насінництво й насіннезнавство польових культур / [за ред. М.М. Гаврилюка]. – Х., 2007. – 214 с.
13. Лихочвор В. Зеленое удобрение из пожнивных посевов / В. Лихочвор // Зерно. – 2006. – № 6. – С. 60–64.
15. Рациональні сівозміни в сучасному землеробстві в сучасному землеробстві / за ред. І.Д. Примака. – Біла Церква : Білоцерківський держ. аграр. ун-т, 2003. – 383 с.
16. Сівозміни у землеробстві України / за ред. В.Ф. Сайка, П.І. Бойка. – К. : Аграрна наука, 2002. – 147 с.
17. Сучасні системи удобрення сільськогосподарських культур у сівозмінах з різною ротацією за основними ґрунтово-кліматичними зонами України : рекомендації / за ред. А.С. Заришняка, М.В. Лісового. – К. : Аграрна наука, 2008. – 120 с.
18. Технологічні карти і витрати на вирощування зернових культур в умовах Східного регіону України / за ред. Ю.В. Будьонного [та ін.] / Харк. нац. аграр. ун-т. – Х., 2005. – 376 с.
19. Технологічні карти і витрати на вирощування зернових та технічних культур в умовах Лісостепу України / за ред. Ю.В. Будьонного [та ін.] / Харк. нац. аграр. ун-т. – Х., 2006. – 493 с.
20. Темирсултанов Э. Э. Продуктивность агрофитосеносов в зависимости от обогащения их бобовыми компонентами и внесения удобрений / Э. Э. Темирсултанов // Кормопроизводство. – 2002. – № 9. – С. 8–13.
21. Минина И. П. Луговые травосмеси / Минина И. П. – М. : Колос, 1972. – 288 с.
22. Ромашов П. И. Удобрение сенокосов и пастбищ / Ромашов П. И. – М. : Колос, 1969. – 271 с.
23. Лешкович Р. И. Влияние минеральных удобрений на стимуляторы роста на показатели качества багаторичных трав / Р. И. Лешкович // Корми і кормовиробництво : міжвідомчий тематичний науковий збірник ; ред. кол. : В.Ф. Петриченко (відп. ред.). – Вінниця : Діло, 2006. – Вып. 58. – С. 28–33.
24. Fischer D. Standortgerecht, bedarfsorientiert, umweltverträglich / D. Fischer // Landw. Z. Rheinland. – 1987. – Т. 154. – № 13. – S. 888–892.
25. Holmes W. The role nitrogen in intensive grassland production the future. Proceedings of an international Symposium of the Karoepan Grassland Federation on "The role of nitrogen in intensive production" Wageningen the Netherlande. 1980. P. 149–158.
26. Клименко М.О. Основи та методологія наукових досліджень : [навчальний посібник] / Клименко М.О., Фещенко В.П., Вознюк Н.М. – К. : Аграрна освіта, 2010. – 351 с.
28. Коротич П. Поеухостійка пропозиція для сівозмін Півдня: методичний матеріал / П. Коротич // Пропозиція. – 2004. – № 4. – С. 20–21.
29. Ушкаренко В.О. Навчальний посібник для підготовки фахівців з ОКР «Бакалавр» напрямку 6.0900101 «Агрономія» у вищих навчальних закладах II–IV рівня акредитації. – Херсон : Гринь Д.С., 2016. – 316 с.
30. Lykhovyd P., Dementiiva O.I., Lavrenko S., Lavrenko N. Agro-environmental Evaluation of Irrigation Water from Different Sources, Together with Drainage and Escape Water of Rice Irrigation Systems, According to its Impact on Maize (*Zea mays* L.). Journal of Ecological Engineering. Vol. 20, Issue 2, February 2019. P. 1–7. URL: <https://doi.org/10.12911/22998993/94916>.
31. Vozhehova R.A., Lykhovyd P.V., Lavrenko S.O., Kokovikhin S.V., Lavrenko N.M., Marchenko T.Yu., Sydyakina O.V., Hlushko T.V., Nesterchuk V.V. Artificial Neural Network Use For Sweet Corn Water Consumption Prediction Depending On Cultivation Technology Peculiarities. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences (RJPBCS), Vol. 10(1), January-February, 2019. P. 354–358.
32. Ushkarenko V.O., Dementiiva O.I., Pryimak V.V., Lavrenko S.O., Lavrenko N.M., Shepel A.V., Siletska O.V. Rice (*Oryza sativa* L.) Yields Depending on Cultivars and Quality of Irrigation Water. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences (RJPBCS), September–October. 2018. Vol. 9(5). P. 1772–1777.
33. Lavrenko N., Lavrenko S., Revto O., Lykhovyd P. Effect of Tillage and Humidification Conditions on Desalination Properties of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Journal of Ecological Engineering. Volume 19, Issue 5, September 2018. P. 70–75. URL: <https://doi.org/10.12911/22998993/91265>
34. Петерсон Г. Невспаханная земля. Сохраненная влага. NoTill как способ управления накоплением влаги в почве / Г. Петерсон // Зерно. – 2006. – № 8. – С. 66–74.
35. Саблук П.Т. Технологічні карти і витрати на вирощування сільськогосподарських культур / Саблук П.Т., Мазоренкі Д.І., Мазнев Г.С. – Харків : ХНТУСГ, 2004. – 307 с.
36. Стеценко Д.М. Методологія наукових досліджень : [підручник] / Стеценко Д.М., Чмир О.С. – 2-е вид., перероб. і доп. – К. : Знання, 2007. – 320 с.
37. Тихонов Н.И. Энергосберегающие технологии главное звено в основной обработке почвы в России и Волгоградской области / Н.И. Тихонов // Поле деятельности. – 2008. – № 9. – С. 22–23.
38. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / редкол. : М.В. Зубець [та ін.] – К. : Логос, 2004. – 776 с.

References

1. Antoniv S.F. Nasinnystvo zlakovykh trav / S.F. Antoniv // Nasinnystvo. – 2005. – № 11. – S. 7–18.
2. Patent na korynsnu model 45171 (u 2009 05715). Sposib vyznachennia vmistu khlorofilu u lystkakh pshenytsi ozymoi / N.I. Riabchun, O.M. Chetveryk, O.S. Pohorielov, V.I. Dolhopolova. – 2009. – Biul. № 24.
3. Brunotte J. Gattermann Pryamoj posev / J. Brunotte // Agrarnij ekspert. – 2008. – № 9. – S. 10–15.
4. Horodnii M.M. Ahrokhimiia : pidruchnyk / Horodnii M.M. – 4-e vyd., pererobl. ta dop. – M. – K. : Aristei, 2008. – 936 s.
5. Kutuzova A.A. Bobovye travy pri razlichnykh sistemah vedeniia seyanykh senokosov / A.A. Kutuzova, L.S. Trofimova, N.V. Kozminykh, L.S. Antonova // Kormoproizvodstvo. – 1998. – № 6. – S. 5–9.
6. Petrychenko V.F. Tekhnolohii vyroshchuvannia bobovykh ta zlakovykh trav na nasinnia / Petrychenko V.F., Buhaiiov V.D., Antoniv S.F. – Vinnytsia, 2005. – 52 s.
7. Vorobejkov G.A. Produktivnost gorhicy beloj pri inokulyacii semyan asociativnymi bakterialnymi shtammami / G.A. Vorobejkov, V.N. Lebedev // Kormoproizvodstvo. – 2007. – № 10. – S. 24–26.
8. Havryliuk M.M. Osnovy suchasnoho nasinnystva / Havryliuk M.M. – K. : NNUIAE, 2004. – 256 s.
9. Gazdanov A.U. Burnacev M.G. Produktivnost kapustnykh (krestocvetnykh) rastenij v kachestve pozhnivnykh promezhutochnykh posevov v usloviyah RSO Alaniya / A.U. Gazdanov, M.G. Burnacev // Sb. nauch. tr. Sev.-Osetiia un.-t im. M.G. Hetagurova. – 2000. – Vyp. 1. – S. 99–102.
10. Gogmachadze G.D. Vozmozhnosti minimalizacii obrabotki pochvy v Adzharii / G.D. Gogmachadze // Zemledelie. – 1999. – № 7. – S. 15–16.
11. Derpsh R. Opyt Yuzhnoj Ameriki: etapy realizacii tehnologii pryamogo poseva / R. Derpsh // Zemledelie. – 2008. – № 1. – S. 6–9.
12. Nasinnystvo y nasinnieznavstvo polovykh kultur / [za red. M.M. Havryliuka]. – Kh., 2007. – 214 s.
13. Lykhochvor V. Zelenoe udobrenie yz pozhnivnykh posevov / V. Lykhochvor // Zerno. – 2006. – № 6. – S. 60–64.
14. Ratsionalni sivozminy v suchasnomu zemlerobstvi v suchasnomu zemlerobstvi / za red. I.D. Prymaka. – Bila Tserkva : Bilotserkivskiy derzh. ahrar. un-t, 2003. – 383 s.
15. Sivozminy u zemlerobstvi Ukrainy / za red. V.F. Saika, P.I. Boika. – K. : Ahrarna nauka, 2002. – 147 s.
16. Zuchasni systemy udobrennia silskohospodarskykh kultur u sivozminakh z riznoiu rotatsiieiu za osnovnymy gruntovo-klimatychnymi zonamy Ukrainy : rekomendatsii / za red. A.S. Zaryshniaka, M.V. Lisovoho. – K. : Ahrarna nauka, 2008. – 120 s.
17. Tekhnolohichni karty i vytraty na vyroshchuvannia zernovykh kultur v umovakh Skhidnoho rehionu Ukrainy / za red. Yu.V. Budonoho [ta in.] / Khark. nats. ahrar. un-t. – Kh., 2005. – 376 s.
18. Tekhnolohichni karty i vytraty na vyroshchuvannia zernovykh ta tekhnichnykh kultur v umovakh Lisostepu Ukrainy / za red. Yu.V. Budonoho [ta in.] / Khark. nats. ahrar. un-t. – Kh., 2006. – 493 s.
19. Temirsultanov E. E. Produktivnost agrofitorozov v zavisimosti ot obogasheniia ih bobovymi komponentami i vneseniia udobrenij / E. E. Temirsultanov // Kormoproizvodstvo. – 2002. – № 9. – S. 8–13.
20. Minina I. P. Lugovery travosmesi / Minina I. P. – M. : Kolos, 1972. – 288 s.
21. Romashov P. I. Udobrenie senokosov i pastbish / Romashov P. I. – M. : Kolos, 1969. – 271 s.
22. Leshkovych R. I. Vplyv mineralnykh dobrykh ta stymulatoriv rostu na pokaznyky yakosti bahatorichnykh trav / R. I. Leshkovych // Kormy i kormovyrobnytsvo : mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk ; red. kol. : V.F. Petrychenko (vidp. red.). – Vinnytsia : Dilo, 2006. – Vyp. 58. – S. 28–33.
23. Fischer D. Standortgerecht, bedarfsorientiert, umweltvertraglich / D. Fischer // Landw. Z. Rheinland. – 1987. – T. 154. – № 13. – S. 888–892.
24. Holmes W. The role nitrogen in intensive grassland production the future. Proceedings of an international Symposium of the Karoepan Grassland Federation on The role of nitrogen in intensive production“ Wageningen the Netherlande. 1980. P. 149–158.
25. Klymenko M.O. Osnovy ta metodolohiia naukovykh doslidzhen : [navchalnyi posibnyk] / Klymenko M.O., Feshchenko V.P., Vozniuk N.M. – K. : Ahrarna osvita, 2010. – 351 s.
26. Korotych P. Posukhostiika propozytsiia dlia sivozmin Pivdnia: metodychnyi material / P. Korotych // Propozytsiia. – 2004. – № 4. – S. 20–21.
27. Ushkarenko V.O. Navchalnyi posibnyk dlia pidhotovky fakhivtsiv z OKR «Bakalavr» napriam 6.0900101 «Ahronomiia» u vyshchykh navchalnykh zakladakh II–IV rivnia akredytatsii. – Kherson : Hrin D.S., 2016. – 316 s.
28. Lykhovyd P., Dementiiva O.I., Lavrenko S., Lavrenko N. Agro-environmental Evaluation of Irrigation Water from Different Sources, Together with Drainage and Escape Water of Rice Irrigation Systems, According to its Impact on Maize (Zea mays L.). Journal of Ecological Engineering. Vol. 20, Issue 2, February 2019. P. 1–7. URL: <https://doi.org/10.12911/22998993/94916>.
29. Vozhehova R.A., Lykhovyd P.V., Lavrenko S.O., Kokovikhin S.V., Lavrenko N.M., Marchenko T.Yu., Sydyakina O.V., Hlushko T.V., Nesterchuk V.V. Artificial Neural Network Use For Sweet Corn Water Consumption Prediction Depending On Cultivation Technology Peculiarities. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences (RJPBCS), Vol. 10(1), January-February, 2019. P. 354–358.
30. Ushkarenko V.O., Dementieva O.I., Pryimak V.V., Lavrenko S.O., Lavrenko N.M., Shepel A.V., Siletska O.V. Rice (Oryza sativa L.) Yields Depending on Cultivars and Quality of Irrigation Water. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences (RJPBCS). September–October. 2018. Vol. 9(5). P. 1772–1777.
31. Lavrenko N., Lavrenko S., Revto O., Lykhovyd P. Effect of Tillage and Humidification Conditions on Desalination Properties of Chickpea (Cicer arietinum L.). Journal of Ecological Engineering. Volume 19, Issue 5, September 2018. P. 70–75. URL: <https://doi.org/10.12911/22998993/91265>
32. Peterson H. Nevspakhannaia zemlia. Sokhrannaia vlaha. NoTill kak sposob upravleniia nakopleniem vlavy v pochve / H. Peterson // Zerno. – 2006. – № 8. – S. 66–74.
33. Sabluk P.T. Tekhnolohichni karty i vytraty na vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur / Sabluk P.T., Mazorenki D.I., Mazniev H.Ie. – Kharkiv : KhNTUSH, 2004. – 307 s.
34. Stetsenko D.M. Metodolohiia naukovykh doslidzhen : [pidruchnyk] / Stetsenko D.M., Chmyr O.S. – 2-e vyd., pererob. i dop. – K. : Znannia, 2007. – 320 s.
35. Tihonov N.I. Energosberigayushie tehnologii glavnoe zveno v osnovnoj obrabotke pochvy v Rossii i Volgogradskoj oblasti / N.I. Tihonov // Pole deyatelnosti. – 2008. – № 9. – S. 22–23.
36. Naukovi osnovy ahropromyslovoho vyrobnytsva v zoni Lisostepu Ukrainy / redkol. : M.V. Zubets [ta in.] – K. : Lohos, 2004. – 776 s.

Рецензія / Peer review: 05.12.2019

Надрукована / Printed: 03.01.2020

Рецензент: д. е. н., проф. Нижник В. М.