

17. Dhaliwal S. S., Sharma V., Shukla A. K., Verma V., Sandhu P. S., Behera S. K., Hossain, A. (2021). Interactive Effects of Foliar Application of Zinc, Iron and Nitrogen on Productivity and Nutritional Quality of Indian Mustard (*Brassica juncea* L.). *Agronomy*, 11(11), 2333. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.6>
18. Irin I. J., Biswas, P. K., Ullah, M. J., Roy, T. S. (2020). Effect of in situ green manuring crops and chemical fertilizer on yield of T. Aman rice and mustard. *Asian Journal of Crop*, 2(02), 68–79.
19. Keivanrad S., Delkosh B., Hossein A., Rad S., Zandi P. The Effect of Different Rates of Nitrogen and Plant Density on Qualitative and Quantitative traits of Indian mustard. *Advances in Environmental Biology*, № 6, 2012. P. 145–152.
20. Mir MR, Khan NA, Ashraf Bhat M, Lone NA, Rather GH, Razivi SM, Bhat KA, Singh S, Payne WA. Effect of ethrel spray on growth and photosynthetic characteristics of mustard (*Brassica juncea* L. Czern and Coss) cultivars. *International Journal of Current Research*. 2010; 6: 22–26.
21. Rana K., Parihar M., Singh J. P., Singh R. K. Effect of sulfur fertilization, varieties and irrigation scheduling on growth, yield, and heat utilization efficiency of indian mustard (*Brassica Juncea* L.). *Communications in soil science and plant analysis*, 2020. 51(2), 265–275.

УДК 633.265:631.8.

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.124.3>

ОСОБЛИВОСТІ ТА УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ КОСТРИЦІ ТОНКОЛИСТОЇ

Василенко Н.Є. – к.с.-г.н.,

здобувач вищої освіти ступеня доктора наук,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Головна проблема широкого застосування мінеральних добрив зумовлена насамперед високою вартістю та низьким коефіцієнтом використання їх рослинами, а сполуки фосфору та калію у ґрунті взагалі знаходяться в малодоступній для рослин формі. Сумісно з мінеральними добривами в ґрунт надходить і певна кількість сполук важких металів, що поступово нагромаджуються в ґрунті та несуть негативний вплив на навколишнє середовище. Виступаючи баластом, такі сполуки, вбираються коренями рослин і потрапляють до біомаси, знижуючи показники якості врожаю зерна [1; 2].

Аналіз продуктивного довголіття сіяних фітоценозів показує, що вони функціонують в обмежених строках. У перших два роки використання травостою, рослини високо чутливі на азрозаходи і енергійно розростаються, чим забезпечують стабільно високий врожай.

Використовують посіви багаторічних трав на насіння від 1 до 8 років, зокрема: нажитниці багаторічної, фестулoluму – 1-2 роки; нажитниці: багатоквіткової, вестервольдської – 2 роки; тимофіївки лучної, зрястиці збірної, костриці: лучної, червоної, тонколистий – 2-3 роки; костриці очеретяної, стоколуку безостого, очеретянки звичайної, тонконогу лучного – 3 роки; мітлици велетенської і тонкої – 4-5 років.

При розміщенні посівів необхідно враховувати й біологічні особливості культури. Трави, з яких насіння одержують 1-2 роки (нажитниці багаторічна і багатоквіткова), розміщують в польовій сівозміні злакові багаторічні трави, які використовують протягом 2-3 років, висівають в запільних і вивідних клинах, або в спеціальних сівозмінах. Починаючи з третього року, фізіологічна властивість рослин ослабляється і надалі стабілізується на рівні 3,02-3,53 т/га. Удобрені травостої свідчать про більш стабільний рівень продуктивності за роками використання у порівнянні з не удобреними ділянками.

Позакореневі підживлення у фазу виходу в трубку істотно впливають на показники індивідуальної продуктивності костриці тонколистої сорту Барва, такі як кількість насіння на 10 пагонах, та маса 1000 зернівок, які були найвищими 668-665 шт.; 0,75-0,76 г. на ділянках із внесенням ПЛантафол (2 кг/га) в поєднанні з мікродобривом Брексілом Мікс (2 кг/га) та карбамідом (5 кг/га) в поєднанні з ПЛантафолом (2 кг/га) у порівнянні з контролем.

Ключові слова: костриця тонколиста, злакові трави, добрива, позакореневе підживлення.

Vasylenko N.Ie. Peculiarities and conditions of growing festuca tenuifolia

The main problem with the wide application of mineral fertilizers is primarily due to the high cost and low rate of their use by plants, and the phosphorus and potassium compounds in the soil are generally in a form that is not easily accessible to plants. Together with mineral fertilizers, a certain amount of heavy metal compounds accumulate in the soil and have a negative impact on the environment. As a ballast, such compounds are absorbed by plant roots and enter the biomass, reducing the quality of grain yield [1; 2].

Analysis of the productive longevity of seeded phytocenosis shows that they function in limited time. In the first two years of grassland use, plants are highly susceptible to agricultural activities and grow vigorously, thus ensuring a stable high yield.

They use perennial herbs for seeds from 1 to 8 years, in particular: fenugreese perennial ryegrass, Festuolium – 1-2 years; Lolium: Italian Ryegrass, Westerwolds Ryegrass – 2 years; Timothy-grass, Dactylis glomerata, Festuca: pratensis, rubra, slender – 2-3 years; Tall Fescue, Bromus inermis, Phalaris arundinacea, Poa pratensis – 3 years; Agrostis gigantea Roth and Agrostis capillaris – 4-5 years.

When planting crops we should take into account biological features of the crop. Grasses, from which the seeds are obtained 1-2 years (fenugreese perennial ryegrass and Italian Ryegrass), are placed in the field crop rotation grains – perennial herbs, which are used for 2-3 years; Tall Fescue, Bromus inermis, Phalaris arundinacea, Poa pratensis – 3 years; Agrostis gigantea Roth and Agrostis capillaris – 4-5 years.

Leaf-feeding fertilizer in the stem elongation phase significantly influences the individual productivity of slender fescue Barva, such as the number of seeds on 10 shoots, and the mass of 1000 grains, which were the highest 668-665 pcs. 0.75-0.76 g. on the plots with Plantafol (2 kg/ha) application combined with Brexil Mix microfertilizer (2 kg/ha) and carbamide (5 kg/ha) combined with Plantafol (2 kg/ha) compared to control.

Key words: festuca tenuifolia (slender fescue), grasses, fertilizers, leaf-feeding.

Постановка проблеми: Відомо, що видовий склад висіяних травостоїв залежить від багатьох факторів і насамперед їх біологічних особливостей. У перші роки формується злаковий травостій із повільно ростучих, переважно кореневищних і низових злаків. За дослідженнями Я. І. Мащака, серед злакових трав найефективнішою виявилася костриця лучна, яка меншою мірою вибаглива до ґрунтів, особливо за внесення фосфорних та калійних добрив [1-4]. На осушених торфових ґрунтах Білорусі видовий склад травостоїв зі стоколосом безостим зберігає високу продуктивність упродовж 8 років [6]. Встановлено, що найстійкішими травами є стоколос безостий та грястиця збірна [7]. Режими використання травостою впливають не тільки на урожайність, а й регулюють ботанічний склад та щільність фітоценозу [3; 8-10]. Вміст протеїну, у дослідженнях російських вчених, при трьох відчуженнях травостою за сезон був вищим на 20-40%, ніж за менш інтенсивного використання, а вміст клітковини меншим на 18-21% [10; 11]. На поліпшення біохімічного складу злакових травостоїв найбільшою мірою впливають азотні добрива. При внесенні N_{140} на фоні $P_{60}K_{45}$ у них зростає вміст сирого протеїну за сінокісного використання до 14,7-15,4% і за багатоукісного – до 18,8-19,1% [8].

Аналіз останніх досліджень. Погіршення екологічного стану агроландшафтів ґрунтових і водних систем, глобальна зміна клімату, посилення його посушливості на території України ставлять перед суспільством, державою, наукою

і сільськогосподарським виробництвом завдання запровадження адаптованих до цих умов систем землекористування, ефективних комплексних заходів щодо їхнього відновлення і раціонального використання [12].

Рослини які входять до складу травостоїв відносяться до різних типів по характеру облиствленості, кореневим системам, способам розмноження, щодо температурних режимів, по адаптивності до основних екологічних факторів і ін. При створенні складу трав'яних посівів залежать високопродуктивні фітоценози [11-17].

При складанні травосіяння І.П. Мініна [18] пропонує дотримуватись таких принципів: запланованої урожайності, визначення способів використання, оптимізації прийомів регулювання рівня і складу добрив, рівномірність і ступінь вологозабезпечення рослин.

Вплив агрокліматичних умов і культури землеробства значною мірою відображається на агрохімічному стані ґрунтів, програмуванні потенційної величини та отримання фактичного врожаю сільськогосподарських культур. Агрохімічні принципи якісної оцінки земель набувають особливої актуальності в умовах відсутності або недостатньої ефективності ведення ресурсозберігаючої господарської діяльності землекористувачів. Основними агрохімічними показниками, які характеризують родючість і енергетичний потенціал ґрунтів, є вміст гумусу і рухомих форм елементів живлення [17; 18].

Постановка завдання. Враховуючи той факт, що в більшості ґрунтів низький вміст рухомих форм поживних речовин, для підтримання на належному рівні видової структури фітоценозів та отримання на них високих і сталих урожаїв, необхідно щороку поповнювати запаси в ґрунті азоту, фосфору, калію та інших елементів живлення шляхом внесення добрив у такій кількості, яка б забезпечувала уникнення в біогеоценозах деструктивних явищ і отриманих запланованих урожаїв. Нестача будь-якого з макро- чи мікроелементів приводить до глибоких порушень в обмінних процесах рослини і зниження продуктивності культури, а за відсутності – навіть до повної її загибелі [19]. За повідомленням М.В. Хомика та М.В. Стеців, надмірно високі дози азотних добрив приводять до значного зменшення вмісту в сінні і пасовищній траві кальцію, магнію, калію і менш помітно фосфору. Вміст протеїну при цьому збільшується недостатньо, оскільки при сприятливих умовах азот добрив використовується в основному на ріст, а не на збільшення його концентрації в рослинах [20; 21]. На сьогодні немає єдиної думки дослідників відносно доцільності застосування азотних добрив під кормові багаторічні культури. Ефективність дії азоту значною мірою залежить від наявності в ґрунті інших елементів живлення. Результати досліджень О.М. Прищепи засвідчили, що збір сухих речовин: зростає зі збільшенням доз азотних добрив, але малі дози їх внесення мають перевагу над більш високими, оскільки приріст сухих речовин зі збільшенням доз азотних добрив є не суттєвим [22].

Завдання і методика досліджень. Дослідне поле навчально-дослідно-виробничої дільниці ХДАЕУ – темно-каштанові середньосуглинкові середньосолонцюваті з вмістом гумусу в орному шарі на рівні 2,34-2,60%. Вміст рухомих форм елементів мінерального живлення: азоту – 17-20 мг/кг ґрунту; фосфору – 49-65; калію – 280-360 мг/кг ґрунту, рН – 6,9-7,2. Залягання ґрунтових вод на глибині 7,5-13 м.

Результати досліджень. На дослідних полях проводилась підготовка ґрунту, посів, система догляду за посівами за загальноприйнятою методикою з врахуванням специфіки дослідів і нових досягнень науки і виробництва. Кострицю тонколисту сорту Барва висівали черезрядним способом посіву (М-30 см) з нормою висіву відповідно 5,0, млн./га схожих насінин.

В роботі представлені результати трьохфакторного польового дослідю, в якому вивчали продуктивність стоколосу:

I дослід. Вплив удобрення на урожайність та посівні якості насіння костриці тонколистої

Фактор (А) – Добриво:

$P_{45}K_{45}$

$(P_{45}K_{45}) + N_{30}$

$(P_{45}K_{45}) + N_{60}$

Фактор (В) – Фаза позакореневого підживлення

без внесення (контроль)

Без підживлення (контроль)

Карбамід – 5 кг/га

Плантафол – 2 кг/га

Брексіл мікс – 2,0 кг/га

Карбамід – 5 кг/га + Брексіл мікс – 2,0 кг/га

Плантафол – 2 кг/га + Брексіл мікс – 2,0 кг/га

Карбамід – 5 кг/га + Плантафол – 2 кг/га

Розмір посівної ділянки 30 м², облікової 20 м², повторність 3-кратна. Мінеральні добрива у формі простих добрив вносили в основне удобрення, та позакореневим органічним добривом відповідно до схеми досліджень [11; 12]. Впродовж вегетації рослин проводилися фенологічні спостереження по основних фазах росту й розвитку злакових трав згідно «Методики Держсортівипробування сільськогосподарських культур». Облік урожаю проводили із всіх повторень дослідів з наступною доочисткою насіння й перерахунком на стандартну вологість 15% [23; 24]. Посівні якості насіння багаторічних трав (енергія проростання, схожість) визначали згідно ДСТУ 4138-2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості». Мікродобриво – Брексіл Мікс (2,0 кг/га) вносили згідно зі схемою дослідю в фазу виходу в трубку костриці тонколистої. За своїм складом Брексіл Мікс містить більш як 30% амінокислот, Cu – 0,8 Fe – 0,6, Mn – 0,7 Zn – 5%. Застосовували також у досліді водорозчинне добриво плантафол, який містить N 5,0; P₂O₅ – 15,0; K₂O – 45; B – 0,02; Fe – 0,01; Mn 0,05; Zn – 0,05; Cu – 0,05% при цьому Cu, Fe, Mn, Zn хелати в формі ЕДТА (етилендіамінтетрацтової кислоти).

Аналіз погодних умов за 2018-2020 роки, які базувались на температурі повітря та кількості опадів у період вегетації польових культур. Оподи випадали у вигляді дощу, мряки, снігу та мокрого снігу. 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 при відсутності достатнього снігового покриву, тривалі відлиги з позитивними добовими температурами.

В результаті досліджень, в умовах 2018–2020 років встановлено, що костриця тонколиста, як і всі злакові трави позитивно реагує на проведення позакореневих підживлень.

Потреба в проведенні позакореневого підживлення протягом вегетації рослин, зокрема у фазу виходу в трубку, виникла із-за швидкого зрідження у травостої генеративних пагонів, особливо кореневищних трав, зокрема костриці тонколистої. Підживлення сприяє кращому формуванню врожаю та не допускає загущення та вилягання посівів, що спостерігається, як правило, при внесенні високих доз азотних добрив, особливо в роки з надмірним вологозабезпеченням.

Результати проведених досліджень показали, що проведення позакореневого підживлення впливало на індивідуальний ріст рослин костриці тонколистої сорту Барва. Так, якщо висота генеративних пагонів у варіанті без внесення позакореневого підживлення була – 88 см, то при внесенні карбаміду (5 кг/га) і мікродобрива Брексіл мікс (2 кг/га) вона збільшувалась на 8 см; і 10 см; відповідно на 9%; 11%.

При внесенні карбаміду (5 кг/га) в поєднанні з Плантафолом (2 кг/га), та карбаміду (5 кг/га) в поєднанні з мікродобривом Брексіл Мікс (2 кг/га), та Плантафолу (2 кг/га) в поєднанні з Брексілом Мікс (2 кг/га) вона зростає на 15 см; 16 см; 14 см відповідно на 18%, 18%; 16% у порівнянні з контролем (табл. 4.2).

Фактори, що вивчались у досліді мали вплив на кількість генеративних та вегетативних пагонів. Найменшою кількістю генеративних та вегетативних пагонів була у варіанті без позакореневого підживлення: відповідно 950 та 1234 шт./м². Найбільша кількість генеративних пагонів склала – 984 шт./м², та вегетативних пагонів – 1453 шт./м², відмічена при застосуванні композиції карбамід (5 кг/га) + Плантафол (2 кг/га).

Насіннева продуктивність костриці тонколистої сорту Барва на контролі в 2016 році становила 438 кг/га. Проведення позакореневих підживлень в варіантах карбамідом (5 кг/га); Плантафолом (2 кг/га); Брексіл міксом (2 кг/га) збільшувало

Таблиця 1

**Урожайність насіння костриці тонколистої сорту Барва
залежно від позакореневого підживлення, (2018–2020 рр.)**

Основне удобрення	Позакореневі підживлення в фазу виходу в трубку, кг/га	Урожайність, кг/га	Маса 1000 зернівок, г
$P_{45}K_{45}$	Без підживлення (контроль)	304	0,68
	Карбамід – 5	311	0,71
	Плантафол – 2	306	0,69
	Брексіл мікс – 2,0	312	0,72
	Карбамід – 5 + Брексіл мікс – 2,0	364	0,73
	Плантафол – 2 + Брексіл мікс – 2,0	368	0,72
	Карбамід – 5 + Плантафол – 2	364	0,71
$(P_{45}K_{45}) + N_{30}$	Без підживлення (контроль)	361	0,71
	Карбамід – 5	398	0,75
	Плантафол – 2	405	0,73
	Брексіл мікс – 2,0	418	0,74
	Карбамід – 5 + Брексіл мікс – 2,0	430	0,75
	Плантафол – 2 + Брексіл мікс – 2,0	448	0,75
	Карбамід – 5 + Плантафол – 2	465	0,72
$(P_{45}K_{45}) + N_{60}$	Без підживлення (контроль)	418	0,75
	Карбамід – 5	467	0,76
	Плантафол – 2	448	0,76
	Брексіл мікс – 2,0	478	0,77
	Карбамід – 5 + Брексіл мікс – 2,0	480	0,75
	Плантафол – 2 + Брексіл мікс – 2,0	502	0,75
	Карбамід – 5 + Плантафол – 2	511	0,76
НІР _{0,05} кг/га		18	

урожайність на 39; 32; 60 кг/га, відповідно 10,8%; 5,9%; 13,4%, порівняно з контролем (табл. 4.3).

При цьому ефективність позакореневого підживлення збільшувалась при поєднанні композицій карбаміду (5 кг/га) с мікродобривом Брексіл мікс (2 кг/га); Плантафолу (2 кг/га) с Брексілом мікс (2 кг/га) та карбаміду (5 кг/га) с Плантафолом (2 кг/га) на 72; 84; 93 кг/га відповідно на 16,1%; 18,7%; 20,7%.

Найбільший урожай 401 кг/га одержаний при проведенні позакореневого підживлення карбамідом (5 кг/га) + Плантафол (2 кг/га).

Лабораторні дослідження по визначенню посівних якостей насіння показали, що сила росту та схожість насіння залежали від позакореневого підживлення.

Найбільше ця залежність проявляється у силі росту, та енергії проростання через те, що ці показники більш об'єктивні та на нього впливають в більшій мірі не кількість пророслого насіння, а його якісні показники, такі як величина розвитку проростка та кореневої системи.

Висновки

1. Кількість генеративних та вегетативних пагонів значно зростала при застосуванні у фазу виходу в трубку композиції карбаміду (5,0 кг/га) + Брексіл мікс (2 кг/га), Плантафолу (2 кг/га) + Брексіл мікс (2 кг/га), і карбаміду (5 кг/га) + Плантафол (2 кг/га) відповідно на 93; 105; 126 шт./м², і на 150; 211; 319 шт./м² та забезпечило найбільшу їх кількість, більше ніж на варіанті без підживлень (контроль).

2. Встановлено, що позакореневі підживлення у фазу виходу в трубку істотно впливають на показники індивідуальної продуктивності костриці тонколистої сорту Барва, такі як кількість насіння на 10 пагонах, та маса 1000 зернівок, які були найвищими 668-665 шт.; 0,75-0,76 г. на ділянках із внесенням Плантафол (2 кг/га) в поєднанні з мікродобривом Брексілом Мікс (2 кг/га) та карбамідом (5 кг/га) в поєднанні з Плантафолом (2 кг/га) у порівнянні з контролем.

3. Найбільш ефективним у наших дослідженнях були позакореневі підживлення костриці тонколистої карбаміду (5,0 кг/га) в поєднанні з Плантафолом, що забезпечило приріст врожаю насіння на 93 кг/га або 20,7% більше у порівнянні з контролем – без добрив.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кирилеско А. Л. Агроекологічні основи виробництва і використання травянистих кормів : монографія. Харків: НТУ, 2012. 309 с.

2. Василенко Н. Е. Продуктивність сортів стоголосу безостого залежно від позакореневого підживлення органічним добривом Біо-гель. *Таврійський вісник Херсон*. 2021. № 121. С. 13-20

3. Nataliia Vasylenko, Oleksandr Averchev, Sergiy Lavrenko, Nataliia Avercheva, Nataliia Lavrenko Growth, development and productivity of *Bromus inermis* depending on the elements of growing technology in non-irradiated conditions University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest *AgroLife Scientific Journal* Volume 9. Number 2, 2020. ISSN 2285-5718; ISSN CD-ROM 2285-5726; ISSN ONLINE 2286-0126; ISSN-L 2285-5718

4. Макаренко П. С., Деркач В. С. Роль верхових і низових злакових трав при створенні сіяних травостоїв пасовищного і укісного використання. *Корми і кормовиробництво*. К. 2004. Вип. 54. С. 61-65.

5. Петриченко В.Ф. Актуальні завдання розвитку сучасного кормовиробництва в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 12. С. 55-58.

6. Kunelius H. T. Performance of Timothy-based Grass/Legume Mixtures in Cold Winter Region / H. T. Kunelius, G. H. Dtirr, K. B. McRae, S. A. E. Fillmore / *Journal of Agronomy and Crop Science*. 2006. V. 192,1. 3. P. 159-167.

7. Мишустин Е. Н. Азотный баланс в зонах СССР М. Наука, 1985. С. 3-11.
8. Коломойченко В. В. Овсинников Р. И. Ботанический состав лугов Шатиловской опытной станции и возможности их улучшения / *Кормопроизводство*. 2001. № 7. С. 12-16.
9. Кургак В. Г. Лук'янець О. П., Тітова В.М. Біохімічний склад корму лучних травостоїв залежно від системи удобрення і режиму використання / *Збірник наукових праць Інституту землеробства УАН* / за ред. В.Ф. Сайко 2003. № 3. С. 70-75.
10. Аверчев А.В., Василенко Н.Е. Посевные качества и формирование урожая овсяницы красной в зависимости от внекорневых подкормок “AzHvəM” EIB-nin “Elmi əsərlər toplusu” 2020. XLI cild s. 118-127
11. Шевчук Р. В. Ярмлюк М. Т. Вплив удобрення і частоти використання на якість корму бобово-злакового травостою. *Передгірське та гірське землеробство і тваринництво*. 2007. № 49. С. 180- 185.
12. Тараріко О. Г. Підвищення сталості та продуктивності агросистем в умовах недостатнього вологозабезпечення. *Наукові основи землеробства в умовах недостатнього зволоження*. Київ Аграрна наука. 2001. С. 15–19.
13. Гаврилюк М.М., Кургак В.Г. Сучасні напрями досліджень у лувівництві / *Вісник аграрної науки*. К. 2010. № 8. С. 14-18.
14. Зінченко О.І. Кормовиробництво. К Вища школа, 1999. 440 с.
15. Ковтун К.П. Наукове обґрунтування технологічних прийомів створення високопродуктивних травостоїв при конвеєрному виробництві кормів на орних землях Лісостепу : автореф. дис. доктора с-г. наук. Вінниця 2006. 44 с.
16. Аверчев О.В., Василенко Н. Е. Влияние удобрений на семенную продуктивность и посевные качества овсяницы красной на юге Украины. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2020. № 2. С. 226-230.
17. Lisetskii F.N., Pichura V.I., Breus D.S. Useof Geoinformation and Neurotechnology to Assessand to Forecast the Humus Content Variation sin the Step Soils. *Russian Agricultural Sciences*. 2017. № 2(43). P. 151-155.
18. Кузьменко О.Б. Проблема збереження і відтворення гумусу в ґрунтах Миколаївської області. *Наукові праці: Науково-методичний журнал*. Т. 81. Вип. 68. Екологія: Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи її збереження. Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили. 2008. С. 95-98.
19. Боговін А. В. Слюсар І. Т., Царенко М. К. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. К. : Аграрна наука. 2005. 360 с.
20. Ковтун К. П. Наукове обґрунтування технологічних прийомів створення високопродуктивних багаторічних травостоїв при конвеєрному виробництві кормів на орних землях Лісостепу : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук Вінниця. 2006. 40 с.
21. Кілочок Т.П., Амброз'як Ю.В., Іжболдін О.О. Вплив лізорецифіну на урожайність ріпаку ярого в умовах північного Степу України. *Вісник ДДАУ*. 2011. № 1. С. 16-18.
22. Madziar Z. Efektywnosc mineralnego nawozenia wielokosnego uzytku zielonego w zalezności od deszczowania i poziomu nawozenia / *Efektywnosc wody i nawozow w roznych warunkach srodowiska i agrotechniki*. 1986. S. 691 -701.
23. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. Єщенко та ін. ; за ред. В. Єщенко. Київ : Дія, 2005. 288 с.
24. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002 /за ред. М. Кіндрук та ін.. Київ: Держспоживстандарт України. 2003. 173 с.
25. Петриченко В., Бугайов В., Антонів С. Технології вирощування бобових та злакових трав на насіння. Вінниця. 2005. 52 с.