

УДК 633.2:633.36/37

**Л. М. БУГРИН**, кандидат сільськогосподарських наук

**О. М. БУГРИН**, науковий співробітник

**Т. В. ПАРТИКА**, молодший науковий співробітник

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшино Пустомитівського р-ну

Львівської обл., 81115, e-mail: [inagrokarpat@gmail.com](mailto:inagrokarpat@gmail.com)

## **ВПЛИВ СПОСОБІВ СІВБИ ТА РІВНЯ ЖИВЛЕННЯ НА КОРМОВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОЗЛЯТНИКУ СХІДНОГО (*GALEGA ORIENTALIS* LAM.) В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*Представлено результати трирічних досліджень впливу способів сівби та рівня біологічного живлення на продуктивність козлятнику східного з метою одержання екологічно безпечних кормів у системі органічного виробництва рослинницької продукції в умовах Західного Лісостепу України. Встановлено, що при формуванні козлятникових фітоценозів кращі результати кормової продуктивності (1,06 т/га кормового білка та 5,9 т/га кормових одиниць) забезпечує сівба насіння шириною міжрядь 60 см за інокуляції насіння активними штамами симбіотичних азотфіксаторів та обробки вегетуючих посівів препаратом Планриз.*

**Ключові слова:** козлятник східний, врожай, зелена маса, суха речовина, продуктивність.

Інтенсифікація рослинництва, зокрема впровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур на фоні прогресивних систем землеробства, дала змогу подвоїти врожайність основних зернових культур. Але науковими дослідженнями встановлено, що підвищення врожайності сільськогосподарських культур у 2–3 рази призводить до збільшення енергозатрат на отримання одиниці продукції у 10–50 разів та не вирішує проблеми виробництва кормового білка. В умовах кормової бази західного регіону джерелом білка слугують в основному зернові культури (ячмінь, пшениця, овес, жито та ін.), внаслідок чого дефіцит останнього в годівлі сільськогосподарських тварин становить 30–35 %.

У ґрунтово-кліматичних умовах західного регіону України, які

© Бугрин Л. М., Бугрин О. М., Партика Т. В., 2015  
Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2015. Вип. 58 (II).

характеризуються в основному високою кислотністю ґрунтів, часто надмірним зволоженням, вирішення питання виробництва рослинного білка є проблематичним, оскільки ці умови є несприятливими для вирощування таких бобових культур, як люцерна, еспарцет, соя, нут.

Козлятник східний (*Galega orientalis*) протягом 8–15 років вирощування на одному місці щорічно може формувати високий врожай зеленої маси (500–800 ц/га і більше), яка в перерахунку на абсолютно суху речовину містить до 27 % сирого протеїну, 2,0–2,3 % жиру, 24–25 % клітковини, 10–11 % золи, достатню кількість вітамінів, мікроелементів [1, 2]. Порівнюючи біологічну цінність білка надземної маси козлятнику східного і люцерни посівної у фазі цвітіння з еталонем ФАО (для кормових культур), встановлено, що за вмістом білка козлятник значно перевищує люцерну і еталон ФАО. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном залежно від фази становить 200–275 г. Собівартість 1 кормової одиниці у козлятнику східного у 3–4 рази нижча ніж у інших багаторічних культур. Перетравність корму становить: протеїну до 76 %, білка – 75, жиру – 55, клітковини – 51, безазотистих екстрактивних речовин – 81 %. До його переваг також належить те, що козлятник східний – це багаторічна бобова культура всебічного використання: на зелений корм, силос, сінаж, трав'яне борошно. Має високу облиствленість – 50–65 %, при використанні на сіно листя не осипається, як у традиційних бобових культур, що дає змогу його тюкувати з мінімальними втратами [3, 4].

Тому питання розробки енергоресурсоощадної технології вирощування козлятнику східного в системі біологічного землеробства може стати значним резервом отримання високоякісного і дешевого кормового білка в умовах з обмеженим вирощуванням інших бобових кормових культур.

Польові дослідження проводили у відділі кормовиробництва на експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Дослід закладено на темно-сірих опідзолених глеуватих середньосуглинкових осушених гончарним дренажем ґрунтах з такими агрохімічними показниками в горизонті 0–20 см: рН сольове – 4,7–5,0, гумус – 3,2–3,6 %, вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 16,0–18,2 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 5,6–6,2, обмінного калію (за Масловою) – 6,5–6,8 мг/100 г ґрунту.

Дослідження проводили за методикою Інституту кормів УААН [7]. Облік урожаю проводили поділяючно. Урожайні дані оброблено методом дисперсійного аналізу [8].

Для визначення ботанічного складу і структури урожаю відбирали проби зеленої маси з 4 площинок по 0,25 м<sup>2</sup> з поділом на ботаніко-господарські групи: злаки, бобові, різнотрав'я. За тими ж зразками встановлено щільність травостою підрахунком кількості пагонів, структуру урожаю – поділом на фракції (листкові пластинки, стебла). Хімічні аналізи рослин та ґрунту проведено за загальноприйнятими методиками.

За час проведення досліджень (2011–2014 рр.) метеорологічні умови характеризувалися різною температурою і неоднаковим рівнем опадів. Вегетаційний період 2011 р. в основному був несприятливим для росту і розвитку козлятнику східного. Спостерігалася значна нерівномірність розподілу та дефіцит опадів, особливо у квітні – червні та серпні – жовтні. Зокрема при позитивному температурному режимі недостача опадів у квітні становила 22,9 %, травні – 16,5 %, червні – 6,2 %. З 9 вересня до 1 листопада випало лише 19 мм опадів за норми 47 мм.

Погодні умови 2012–2013 рр. характеризувалися недостатньою кількістю опадів у більшості місяців та підвищеними температурними показниками. Зокрема дефіцит опадів у травні 2012 р. становив 24 мм, липні – 35, а у серпні – 5 мм, у липні 2013 р. – 61,6 мм, серпні – 36,2 мм, що негативно впливало на продуктивність та формування II укосу козлятнику східного.

Початок вегетаційного періоду 2014 р. в основному був сприятливим для росту та розвитку багаторічних трав, зокрема козлятнику східного. Так, квітень і травень відзначилися вищим від середньобаторічної норми на 2,3 та 1,0 °С температурним режимом при достатньому вологозабезпеченні (відповідно на 4,3 та 52,4 мм більше від норми). Найбільша кількість опадів випала у травні (129,4 мм). Недостатня вологозабезпеченість у червні, липні та вересні за високих температурних показників дещо негативно вплинула на ріст та розвиток отави козлятнику східного.

Перед закладкою польового досліду проведено вапнування ґрунту з розрахунку 3 т/га СаСО<sub>3</sub>. Обробіток ґрунту – загальноприйнятий для зони вирощування козлятнику східного. Результати наших попередніх досліджень та дані інших наукових установ свідчать про доцільність застосування позакоренових підживлень травостоїв та передпосівної інокуляції посівного матеріалу, що забезпечує збільшення рівня врожайності й кормової продуктивності лучних ценозів [5, 6]. Сівбу інокульованим активними штамми симбіотично азотфіксуючих бактерій та обробленим ФМБ 32-3 насінням козлятнику східного проведено 10 серпня 2011 р.

згідно зі схемою досліджу. Мінеральне удобрення та засоби захисту рослин не застосовували через заборону їх використання у системі органічного виробництва продукції рослинництва [9].

Результати досліджень 2012–2014 рр. показали (табл. 1), що за урожайністю сухої маси оптимальним виявився варіант сівби козлятнику східного шириною міжрядь 60 см з інокуляцією насіння та обробкою вегетуючої маси біопрепаратом Планриз, який забезпечив достовірне надходження у середньому за три роки 8,0 т/га сухої маси.

**1. Урожайність сухої речовини козлятнику східного залежно від способів сівби та рівня живлення (в середньому за 2012–2014 рр.), т/га**

№ вар.	Варіанти		Урожай сухої речовини, т/га				Різниця до контролю	
			2012	2013	2014	Сер.	т/га	%
1	Рядкова сівба (45 см)	Інокуляція (контроль)	7,1	6,8	5,8	6,6	-	-
2		Інокуляція + обробка насіння ФМБ 32-3	7,4	7,2	7,1	7,2	0,6	9,1
3		Інокуляція + обробка вегетуючої маси біопрепаратом Планриз	8,7	7,3	7,7	7,9	1,3	19,7
4	Широкорядна сівба (60 см)	Інокуляція (контроль)	6,8	6,7	6,5	6,7	-	-
5		Інокуляція + обробка насіння ФМБ 32-3	7,2	6,9	7,9	7,4	0,7	10,4
6		Інокуляція + обробка вегетуючої маси біопрепаратом Планриз	7,8	7,1	9,1	8,0	1,3	19,4

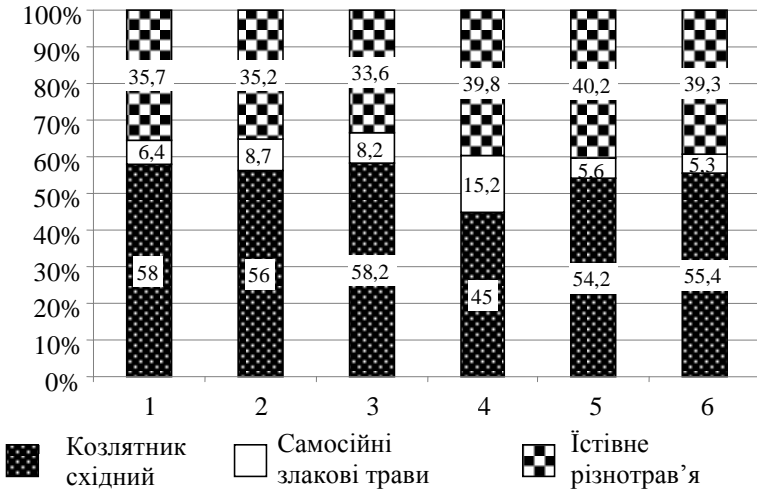
НІР<sub>05</sub>,

т/га

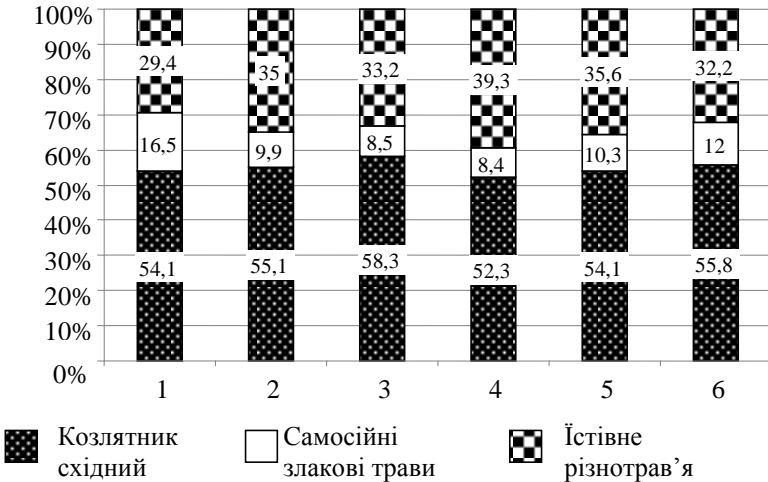
за способами сівби  
за рівнем живлення

0,30    0,28    0,31  
0,10    0,11    0,09

### Перший укіс



### Другий укіс



**Рис. 1. Ботанічний склад козлятникових фітоценозів залежно від способів сівби та рівня живлення (середнє за 2012–2014 рр.)**

Слід відзначити, що за роками досліджень суттєвішою була різниця між досліджуваними варіантами у першому укосі козлятнику східного. Погодні умови липня та серпня перших двох років досліджень та липень і вересень 2014 р. негативно позначилися на відростанні козлятнику, звели вплив досліджуваних факторів до мінімуму. Таким чином, прирости сухої маси до контролів у середньому за 2012–2014 рр. становили лише 9,1–19,7 % при сівбі шириною міжрядь 45 см та 10,4–19,4 % за ширини міжрядь 60 см.

Ботанічний аналіз травостою, проведений під час збирання зеленої маси, показав вищу конкурентоспроможність козлятнику східного за ширини сівби 45 см, оскільки в середньому за роки досліджень у I укосі незалежно від фонів біологічного живлення екологічна ніша заповнена культурою козлятнику на 56,0–58,2 % проти 45,0–55,4 % при ширині міжрядь 60 см. Їстівне різнотрав'я відповідно займало частку від 33,6 до 40,2 % (рис. 1).

Ботанічний аналіз другого укусу в середньому за три роки показав збільшення частки кормової маси козлятнику східного до 54,1–58,3 % при ширині міжрядь 45 см та 52,3–55,8 за ширини міжрядь 60 см, самосійних злакових трав - відповідно з 6,4–8,3 та 5,3–15,2 до 8,5–16,5 та 8,4–12,0 % при зменшенні на 0,2–7,1 % частки різнотрав'я порівняно з першим укосом козлятнику.

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин козлятнику східного протягом досліджуваного періоду показали зміну основних показників структури урожаю культури за вегетаційні періоди 2012–2014 рр. (табл. 2).

Зокрема насиченість фітоценозу основною культурою протягом вегетації зменшувалася незалежно від досліджуваних факторів, хоча з вищими показниками щільності за інокуляції насіння козлятнику східного та обробки вегетативної маси препаратом Планриз (від 183–240 шт./м<sup>2</sup> у першому укосі до 151–198 шт./м<sup>2</sup> у другому). Вегетативна маса козлятнику східного першого укусу на 34,6–41,8 % складалася з листової поверхні при частці стебел 58,2–65,4 %, оскільки скошування проводили у фазі початку цвітіння культури. Співвідношення листя і стебел козлятнику східного другого укусу закономірно змінилося у бік збільшення облиствленості до 47,7–49,9 % із відчутною зміною даного показника за сівби широкорядно, що позначилося на якісних показниках кормової маси.

Багато дослідників виявили, що основна маса коріння багаторічних трав (80–90 %) знаходиться у верхньому (0–10 см) шарі ґрунту. Навіть конюшина лучна з її стрижневою кореневою системою

не проникає так глибоко, як вважали раніше, а зосереджена на глибині 7–10 см. За даними Р. Тоомре, Л. Рааве, на нагромадження корневих залишків має вплив рівень удобрення - при доброму забезпеченні ґрунту поживними речовинами відношення надземної маси до підземної становить 1:1,5, при низькому – маса коріння може досягти 500 ц/га сухої речовини [10].

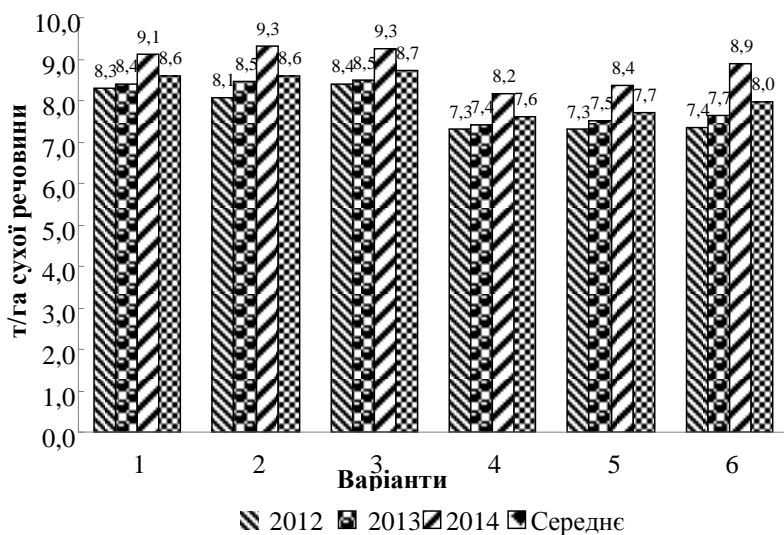
**2. Основні показники структури врожаю козлятнику східного залежно від способів сівби та рівня живлення (середнє за 2012–2014 рр.)**

№ вар.	Варіанти		Щільність травостою, шт./м <sup>2</sup>		Структура урожаю, %			
			I укіс	II укіс	I укіс		II укіс	
					листя	стебла	листя	стебла
1	Рядкова сівба (45 см)	Інокуляція (контроль)	213	166	39,4	60,6	48,7	51,3
2		Інокуляція + обробка насіння ФМБ 32-3	249	170	34,6	65,4	49,9	50,1
3		Інокуляція + обробка вегетуючої маси біопрепаратом Планриз	240	198	35,5	64,5	47,7	52,3
4	Широкорядна сівба (60 см)	Інокуляція (контроль)	156	129	40,4	59,6	49,5	50,5
5		Інокуляція + обробка насіння ФМБ 32-3	170	133	41,8	58,2	48,2	51,8
6		Інокуляція + обробка вегетуючої маси біопрепаратом Планриз	183	151	39,6	60,4	48,7	51,3

Нашими дослідженнями встановлено, що нагромадження кореневої маси козлятником східним протягом двох років спостережень у шарі ґрунту 0–20 см збільшувалося, що пояснюється

біологією розвитку рослин козлятнику східного на другий та третій роки життя та відсутністю мінерального живлення фітоценозів (рис. 2).

Закономірно, маса коріння за висіву козлятнику шириною міжрядь 45 см була вищою (8,0–8,4 т/га) порівняно з широкорядними посівами на 60 см (7,3 т/га). Таким чином, у середньому за 2012–2014 рр. співвідношення надземної маси козлятнику східного до підземної за сухою речовиною становило від 1:1,0 при інокуляції насіння та обробці вегетуючої маси біопрепаратом Планриз за ширини міжрядь 60 см до 1:1,19 на контролі (інокуляція насіння за ширини міжрядь 45 см).



**Рис. 2.** Нагромадження кореневої маси травостоями козлятнику східного залежно досліджуваних факторів (середнє за 2012–2014 рр.), т/га сухої маси

Аналізуючи дані табл. 3, слід відзначити, що способи сівби та застосування інокуляції насіння і біопрепаратів дещо вплинули на продуктивність фітоценозів козлятнику східного. Зокрема у середньому за 2012–2014 рр. найвищим вмістом перетравного протеїну в 1 кормовій одиниці (181,4 г) відзначився рядковий спосіб сівби козлятнику шириною міжрядь 45 см за інокуляції насіння активними штамми симбіотичних азотфіксаторів та обробки фосфобілізуючими бактеріями. Дещо поступився за цим показником



аналогічний варіант живлення за сівби шириною міжрядь 60 см (181,0 г).

### 3. Продуктивність козлятнику східного залежно від способів сівби та рівня живлення (середнє за 2012–2014 рр.)

№ вар.	Варіанти		Збір з 1 га, т			Вміст перетравного протеїну в 1 к. од., г
			сухої маси	кормових одиниць	перетравного протеїну	
1	Рядкова сівба (45 см)	Інокуляція (контроль)	6,6	4,8	0,84	174,4
2		Інокуляція + обробка насіння ФМБ 32-3	7,2	5,4	0,98	181,4
3		Інокуляція + обробка вегетуючої маси біопрепаратом Планриз	7,9	5,7	1,03	180,5
4	Широкорядна сівба (60 см)	Інокуляція (контроль)	6,7	4,9	0,87	177,8
5		Інокуляція + обробка насіння ФМБ 32-3	7,4	5,4	0,98	181,0
6		Інокуляція + обробка вегетуючої маси біопрепаратом Планриз	8,0	5,9	1,06	180,4

НІР <sub>05</sub> , т/га	за способами сівби	0,30–0,28	0,21–0,14	0,12–0,09
	за рівнем живлення	0,10–0,11	0,19–0,13	0,05–0,02

За збором перетравного протеїну (1,06 т/га) та кормових одиниць (5,9 т/га) кращі результати забезпечила сівба козлятнику східного шириною міжрядь 60 см за інокуляції насіння активними штамми симбіотичних азотфіксаторів та обробки вегетуючих посівів препаратом Планриз.

Обробка насіння козлятнику східного фосформобілізуючими бактеріями у поєднанні з інокуляцією активними штамми симбіотичних азотфіксаторів забезпечила збір 0,98 т/га перетравного протеїну та 5,4 т/га кормових одиниць незалежно від способу сівби.

### **Висновки**

1. За урожайністю сухої маси у середньому за три роки використання оптимальним способом формування козлятникових фітоценозів є сівба козлятнику східного шириною міжрядь 60 см з інокуляцією насіння та обробкою вегетуючої маси біопрепаратом Планриз, який забезпечує достовірне надходження протягом вегетаційного періоду 8,0 т/га сухої маси. Зменшення ширини міжрядь до 45 см дозволяє одержати практично такий же (у межах найменшої істотної різниці) врожай корму – 7,9 т/га сухої маси.

2. Ботанічний аналіз травостою показав вищу конкурентоспроможність козлятнику східного за ширини сівби 45 см, оскільки в середньому за роки досліджень у I укосі незалежно від фонів біологічного живлення екологічна ніша заповнена культурою козлятнику на 56,0–58,2 % проти 45,0–55,4 % при ширині міжрядь 60 см.

3. Насиченість фітоценозу основною культурою протягом вегетації у середньому за три роки зменшувалася незалежно від досліджуваних факторів, хоча з вищими показниками щільності при інокуляції насіння козлятнику східного та обробці вегетативної маси препаратом Планриз (від 183–240 шт./м<sup>2</sup> у першому укосі до 151–198 шт./м<sup>2</sup> у другому).

4. У середньому за 2012–2014 рр. коренева маса козлятнику східного за висіву шириною міжрядь 45 см була вищою (8,0–8,4 т/га) порівняно з широкорядними посівами на 60 см (7,3 т/га). Співвідношення надземної маси козлятнику східного до підземної за сухою речовиною становило від 1:1,0 при інокуляції насіння та обробці вегетуючої маси біопрепаратом Планриз за ширини міжрядь 60 см до 1:1,19 на контролі (інокуляція насіння за ширини міжрядь 45 см).

5. За збором перетравного протеїну (1,06 т/га) та кормових одиниць (5,9 т/га) кращі результати забезпечує сівба козлятнику східного шириною міжрядь 60 см за інокуляції насіння активними штамми симбіотичних азотфіксаторів та обробки вегетуючих посівів препаратом Планриз.

### **Список використаної літератури**

1. Векленко Ю. А. Режими використання та урожайність різних нових укісно-пасовищних травостоїв / Ю. А. Векленко // Корми і кормовиробництво. – 2003. – Вип. 50. – С. 44–49.

2. Формування високоефективної симбіотичної системи *Rhizobium galegae* – козлятник / Л. В. Кириленко [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 2014. – № 1. – С. 22–25.

3. Маткевич В. Т. Проблема протеїну і шляхи її вирішення за рахунок козлятнику східного / В. Т. Маткевич, В. П. Резніченко, С. Т. Андрощук // Тези Міжнар. наук. конф. “Сучасні проблеми виробництва і використання рослинного білка: глобальні зміни та ризики”, Вінниця, 18–19 черв. 2008 р. – Вінниця, 2008. – С. 40–41.

4. Кириленко Л. В. Урожайність козлятнику східного залежно від сортівих особливостей та інокуляції насіння / Л. В. Кириленко, В. П. Патика // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2014. – № 2 (34). – С. 107–109.

5. Petrychenko V. F. Agroecological aspects of nitrogen fixation intensification for the productivity increase of meadow grass stands on the arable lands of the Forest-Steppe of Ukraine. / V. F. Petrychenko, Y. A. Veklenko, K. P. Kovtun // GRASSLAND ECOLOGY VII : Book of Proceedings, Banska Bystrica, 28–30 November 2007. – Banska Bystrica, 2007. – P. 234–242.

6. The impact of leaf dressing with Kristalon on the productivity of grass-legume mixtures in a 3-cut harvesting regime / Y. Veklenko [et al.] // Grassland Science in Europe. – Vol. 17 : Proceedings of the 24th General Meeting of the European Grassland Federation, Lublin, 3–7 June 2012. – Poznan : Garmond Oficyna Wydawnicza, 2012. – P. 196–201.

7. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / за ред. А. О. Бабича. – Вінниця : [Б. в.], 1994. – 96 с.

8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. Изд. 5-е, доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

9. Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» // Відомості Верховної Ради. – 2014. – № 20/21. – С. 721.

10. Тоомре Р. О массе корней луговых растений на сенокосах и пастбищах / Р. Тоомре, Л. Рааве // Сб. науч. тр. Эст. НИИ земледелия и мелиорации. – 1974. – Т. 33. – С. 65–79.

Отримано 11.06.2015

Рецензент – головний науковий співробітник відділу кормовиробництва ІСГКР НААН, доктор сільськогосподарських наук, професор М. Т. Ярмолук.