

ЗЕМЛЕРОБСТВО І РОСЛИНИЦТВО

УДК 631.527:633.32

Л. З. БАЙСТРУК-ГЛОДАН, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл.,
81115, e-mail: glodanlesa@ukr.net

ВПЛИВ ГІДРОТЕРМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА МІЖФАЗНИХ ПЕРІОДІВ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Проведено розрахунки гідротермічних коефіцієнтів у міжфазні періоди розвитку конюшини лучної в 2013–2015 рр. Низькі значення ГТК вказують на зростання посушливості клімату. Найнижчий ГТК за фазами розвитку відзначено в 2013 р. і 2015 р. у період бутонізації – цвітіння (відповідно 0,74; 0,38), цвітіння – дозрівання (відповідно 0,92 і 0,93). Сортозразки за рівнем урожайності розділено на дві групи. Встановлено множинні кореляції між насінневою продуктивністю та тривалістю міжфазного періоду «цвітіння - дозрівання» у сортозразків конюшини лучної і гідротермічними показниками.

Ключові слова: конюшина лучна, продуктивність, гідротермічні показники, взаємозв'язки, міжфазні періоди.

Вступ. Упродовж останніх років помітне значне збільшення середньорічної температури та нерівномірності випадання опадів як протягом вегетаційного періоду росту і розвитку рослин, так і року. Як наслідок, в Україні більш ніж удвічі зросла частота повторення посух та паводків, що має відповідний вплив на вегетацію конюшини лучної. Тому поряд з високою продуктивністю і якістю корму особливу увагу слід приділяти створенню нових сортів конюшини лучної, стійких до несприятливих факторів середовища. В першу чергу це стосується посухостійкості, морозо- та зимостійкості [3, 20, 24, 27, 34].

Деякі дослідники стверджують, що ефект екологічної складової у варіюванні продуктивності культурних рослин досягає 80–85 %. Перш за все це пов'язано з тим, що сучасне виробництво кормів

базується на вирощуванні культур у нерегульованих умовах середовища, флуктуація яких спонукає до особливо сильного коливання їх основних цінних господарських ознак та властивостей. З одного боку, ці флуктуації пов'язані із зміною основних параметрів погоди (поточного стану), а з другого – із зміною клімату (середньостатистичних показників за довгий проміжок часу).

У сучасному кормовиробництві як генотип виступає селекційний сорт. За своєю генетичною структурою він може бути різноманітним, це знаходить своє відображення у його господарській цінності, і, насамперед, у здатності із року в рік стабільно забезпечувати високі врожаї кормів. Більшість сучасних сортів конюшини лучної мають досить високий потенціал продуктивності, реалізація якого стримується їх низькою гомеостатичністю і чутливістю до несприятливих факторів середовища.

Збільшення і стабілізація продуктивності рослин у місцевих умовах має складатися зі збільшення рівня загальної адаптивності, а також заміни абсолютної стійкості до стресових факторів середовища на неспецифічну комплексно-польову толерантність. Урожайність визначається діями всіх генів організму, здатністю генотипу до саморегулювання, збереження оптимального рівня метаболізму при зміні умов навколишнього середовища [34, 35]. Вибір кращих сортів для господарств різних ґрунтово-кліматичних зон з нестійкими погодними умовами має вирішальне значення для підвищення урожайності. Новий сорт має бути екологічно пластичним, стабільним та адаптивним [6, 7, 8, 12, 16, 17].

Оцінкою та вивченням вихідного матеріалу з метою створення сортів конюшини лучної, які б характеризувалися підвищеною продуктивністю, кормовою цінністю, стійкістю до несприятливих факторів середовища, займалося багато відомих як вітчизняних, так і зарубіжних вчених (К. В. Малуша, О. І. Мацьків, М. П. Драч, В. Д. Бугайов, А. О. Бабич, А. І. Боженко, А. С. Новоселова та ін). Незважаючи на значний обсяг досліджень, кількість високоврожайних сортів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, недостатня [1, 3, 19, 25, 36]. Тому, враховуючи викладене вище, постає потреба створення сортів, придатних для вирощування в умовах Передкарпаття.

Визначення оптимального типу рослин, здатних стабільно реалізовувати свій потенціал і при цьому адекватно реагувати на зміну умов вирощування, постійно привертає увагу науковців [4, 5, 9, 13, 18, 21–26, 30, 31, 37].

Вивчення селекційного матеріалу в різні за гідротермічними параметрами роки дає змогу отримати інформацію про особливості реакції генотипів на зміну екологічних умов.

Матеріали і методи. Дослідження проводили в 2013–2015 рр. на експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Лішня Дрогобицького р-ну Львівської обл.) відповідно до загальноприйнятих методик.

Матеріалом для досліджень слугували 16 колекційних зразків конюшини лучної різного еколого-географічного походження.

Польові дослідження, спостереження, обліки та виміри проводили згідно з методичними вказівками щодо вивчення світової колекції багаторічних кормових трав [10, 11]; обчислення дисперсії, стандартного відхилення, коефіцієнта варіації та множинних кореляцій - за Б. А. Доспеховим [6]. З метою визначення стану зволоження території було проведено розрахунки ГТК за Г. Т. Селяніновим [14].

Клімат Передкарпаття помірно теплий і вологий, характеризується затяжною весною, неспекотним літом, достатньо тривалою осінню і відносно м'якою зимою.

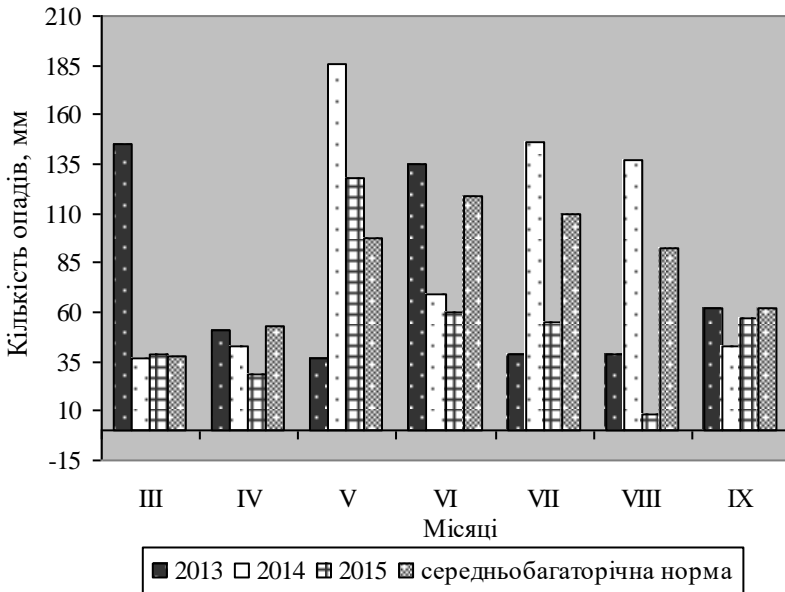


Рис. 1. Розподіл опадів за місяцями протягом вегетаційного періоду 2013–2015 рр.

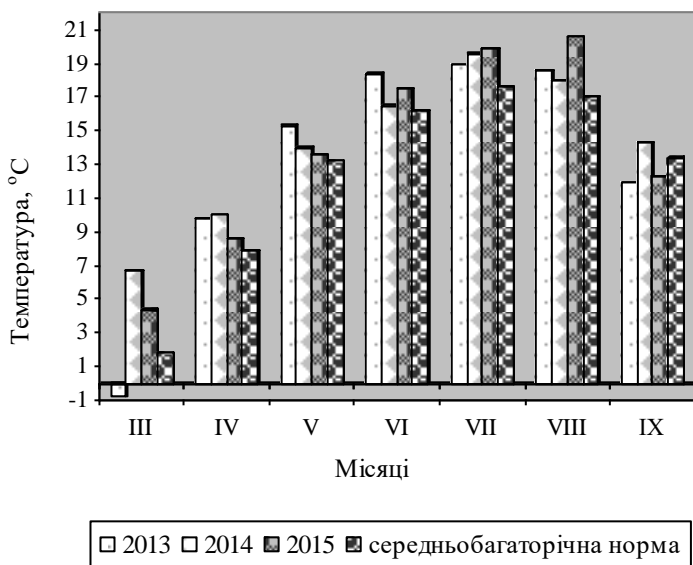


Рис. 2. Розподіл середньомісячних температур за вегетаційний період 2013–2015 рр.

Метеорологічні показники весняно-літнього сезону 2013 р. (рис. 1 і 2) характеризувалися недостатньою кількістю опадів. У травні випало на 50,7 мм опадів менше (середньобагаторічний показник – 97,0 мм), тобто на 52,3 % менше від норми, а в червні (період формування зеленої маси) – на 15,7 мм більше. У липні - серпні під час розвитку конюшини кількість опадів у середньому за 2 місяці була на 62,0 % (76,6 мм) меншою від середньобагаторічних показників.

У квітні 2014 р. опадів випало на 10,7 мм менше від норми, в червні – на 50,1 мм. Сума опадів у травні, липні і серпні була вищою за норму відповідно на 88,2; 36,6; 44,7 мм. Саме в серпні проходить процес плодоношення - формування та дозрівання насіння конюшини лучної (в другому укосі).

Погодні умови 2015 р. були дещо не характерні для цієї зони. Так, температура повітря в липні, серпні перевищила середньобагаторічні показники на 2,3; 3,6 °С, а кількість опадів була меншою відповідно на 54,9; 84,0 мм. Такі погодні умови негативно впливали на ріст і розвиток рослин та насінневу продуктивність трав.

Результати та обговорення. У конюшини лучної розрізняють такі фази росту і розвитку: сходи, поява першого трійчастого справжнього листка, кушіння, гілкування (в перший рік життя), на другий рік життя: відростання, гілкування, бутонізація, цвітіння, дозрівання насіння (табл. 1).

1. Тривалість фаз розвитку рослин конюшини лучної (перший укіс на зелену масу, другий – на насіння), 2013–2015 рр., діб

Рік	Відростання – галуження	Галуження – бутонізація	Бутонізація – цвітіння	Цвітіння – дозрівання
2013	38–40	30–34	18–20	17–21
2014	46–48	22–24	18–22	15–17
2015	73–81	27–29	33–35	10–12

Відростання рослин конюшини лучної навесні залежно від погодних умов у 2013–2015 рр. було відзначено відповідно 16.04; 04.04; 01.04.

Найраніший строк відростання рослин конюшини лучної в колекційних розсадниках спостерігали в 2015 р. у період з 01.04 до 06.04. Проте більш швидкого настання укісної стиглості першого укусу не відбувалося через повернення весняних приморозків.

Аналіз погодних умов за 3 роки (2013–2015 рр.) та екстраполяція даних на окремі міжфазні періоди вегетації сортотипів конюшини лучної свідчить про значну варіабельність метеорологічних показників, особливо це стосується кількості опадів (табл. 2).

Низькі значення ГТК вказують на зростання посушливості клімату. Найнижчий ГТК за фазами розвитку відзначено в 2013 р. і 2015 р. у період бутонізації – цвітіння (відповідно 0,74; 0,38), цвітіння – дозрівання (відповідно 0,92 і 0,93).

Значення гідротермічних параметрів безпосередньо впливає на проходження окремих міжфазних періодів вегетації рослин конюшини лучної. Відзначено позитивний зв'язок тривалості останніх з кількістю опадів і ГТК, і, навпаки, негативний з середньодобовими температурами.

2. Гідротермічний режим у міжфазні періоди вегетації конюшини лучної (2013–2015 рр.)

Показник	Середньодобова температура, °С						Сума опадів, мм						ГТК			
	ВГ	ГВ	БЦ	ЦД	ВГ	ГВ	БЦ	ЦД	ВГ	ГВ	БЦ	ЦД	ВГ	ГВ	БЦ	ЦД
2013																
X	15,2	16,4	20,4	14,7	41,5	128,6	30,3	25,7	0,69	2,44	0,74	0,92				
min	9,4	10,7	16,7	12,2	0,4	0,5	0,7	0,4	0,26	0,38	0,56	0,72				
max	19,3	23,6	25,5	16,4	20,1	38,6	18,2	10,3	1,40	3,05	1,14	1,21				
s	2,9	3,7	2,4	1,2	11,8	20,3	11,9	8,1	0,14	0,75	0,48	0,46				
V, %	18,9	22,3	11,6	7,8	28,4	15,8	39,3	31,5	20,3	30,7	64,9	50,0				
2014																
X	11,2	17,3	21,7	18,3	205,7	50,3	112,8	98,6	3,8	1,83	1,51	3,07				
min	4,2	9,6	17,3	15,8	0,3	0,6	0,3	0,4	0,89	0,78	0,65	1,34				
max	15,6	21,7	22,5	22,8	26,2	23,8	59,6	23,5	4,01	2,10	1,65	3,78				
s	2,5	2,8	2,3	1,4	13,1	11,8	20,2	12,8	1,98	0,72	1,01	0,99				
V, %	22,3	16,2	10,6	7,7	6,4	23,5	17,9	11,3	52,1	39,3	66,7	32,2				
2015																
X	10,1	16,7	23,5	18,0	68,4	108,4	30,2	18,4	0,95	2,28	0,38	0,93				
min	1,1	9,3	13,5	11,5	0,4	0,8	0,3	0,3	0,35	0,59	0,20	0,37				
max	17,6	23,9	24,4	25,1	21,2	23,4	12,1	6,8	1,14	2,45	0,67	1,35				
s	4,9	3,6	3,9	4,4	11,6	12,7	11,3	12,6	0,48	1,23	0,11	0,43				
V, %	48,2	21,4	16,8	24,4	17,0	11,7	37,4	68,5	50,5	53,9	28,9	46,2				

Примітка: ВГ – відростання - галушення; ГВ – галушення - бутонзація; БЦ – бутонзація - цвітіння; ЦД – цвітіння - дозрівання; X, min, max – відповідно середнє, мінімальне і максимальне значення; s – середнє відхилення; R – розмах варіювання; V, % – коефіцієнт варіації; ГТК – гідротермічний коефіцієнт Г. Т. Селянінова.

Тривалість періоду від відростання до дозрівання, а особливо від бутонізації до дозрівання, а також середньодобові температури та кількість опадів впливають на врожайність. У зв'язку з цим для вивчення множинних кореляцій було поділено сортозразки за врожайністю в середньому за три роки:

- від 2,50 до 2,65 ц/га – 5 сортозразків (Дикоросла № 159, № 960, Дикоросла № 177, Колубара, № 193);

- від 2,66 до 2,80 ц/га – 11 сортозразків (№ 2232, № 2422, № 2282, № 2253, № 2243, Тернопільська 5, Тернопільська 6, Передкарпатська 6, Біломорська, № 2284, Родник Сибіри).

3. Взаємозв'язки між насінною продуктивністю і тривалістю міжфазного періоду «цвітіння - дозрівання» у сортозразків першої групи коношини лучної та гідротермічними показниками (2013–2015 рр.)

Показники	Сортозразки				
	Дико-росла № 159	№ 960	Дико-росла № 177	Колубара	№ 193
2013					
$R_{x \cdot zy}$	0,75	0,77	0,71	0,68	0,78
Коефіцієнт детермінації, %	56	59	50	46	61
2014					
$R_{x \cdot zy}$	0,85	0,77	0,81	0,85	0,92
Коефіцієнт детермінації, %	72	59	66	72	84
2015					
$R_{x \cdot zy}$	0,87	0,83	0,90	0,78	0,88
Коефіцієнт детермінації, %	76	69	81	61	77

Примітка: $R_{x \cdot zy}$ – коефіцієнт множинної кореляції між насінною продуктивністю (x) та тривалістю міжфазного періоду «цвітіння - дозрівання» (y) і гідротермічними показниками (z).

За коефіцієнтами множинної детермінації врожайність у 2013 р. на 46–61 %, в 2014 р. – на 59–84 %, в 2015 р. – на 61–81 % залежала від тривалості міжфазного періоду «цвітіння - дозрівання» та ГТК.

4. Взаємоз'язки між насінневою продуктивністю і тривалістю міжфазного періоду «цвітіння - дозрівання» у сортозразків другої групи конюшини лучної та гідротермічними показниками (2013–2015 рр.)

Показники	Сортозразки										
	№ 2232	№ 2422	№ 2282	№ 2253	№ 2243	Тернопільська 5	Тернопільська 6	Передкарпатська 6	Біломорська	№ 2284	Родник Сибіри
	2013										
$R_{x.zv}$	0,81	0,85	0,90	0,78	0,75	0,81	0,85	0,90	0,76	0,69	0,78
Коефіцієнт детермінації, %	66	72	81	61	56	66	72	81	58	48	61
	2014										
$R_{x.zv}$	0,78	0,92	0,93	0,82	0,80	0,79	0,77	0,68	0,75	0,80	0,79
Коефіцієнт детермінації, %	61	85	86	67	64	62	59	46	56	64	62
	2015										
$R_{x.zv}$	0,90	0,90	0,85	0,91	0,88	0,86	0,89	0,79	0,82	0,83	0,91
Коефіцієнт детермінації, %	81	81	72	83	77	74	79	62	67	69	83

Примітка: $R_{x.zv}$ – коефіцієнт множинної кореляції між насінневою продуктивністю (x) та тривалістю міжфазного періоду «цвітіння - дозрівання» (y) і гідротермічними показниками (z).

Висновки. Аналіз погодних умов за 3 роки (2013–2015 рр.) та екстраполяція даних на окремі міжфазні періоди вегетації сортозразків конюшини лучної свідчить про значну варіабельність метеорологічних показників, особливо це стосується кількості опадів.

За коефіцієнтами множинної детермінації врожайність у 2013 р. на 46–61 % залежала від тривалості міжфазного періоду «цвітіння - дозрівання» та ГТК, у 2014 р. – на 59–84 %, в 2015 р. – на 61–81 %.

Список використаної літератури

1. Агроекобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів / М. Т. Ярмолюк [та ін.]. – Львів : СПОЛОМ, 2013. – 304 с.

2. Багаторічні бобові трави як основа природної інтенсифікації кормовиробництва / [Г. І. Демидась та ін.] ; за ред. Г. І. Демидася, Г. П. Квітка. – К. : Нілан-ЛТД, 2013. – 322 с.

3. Байструк-Глодан Л. З. Екологічна пластичність та варіанса стабільності сортозразків конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.) в умовах Передкарпаття / Л. З. Байструк-Глодан, Г. З. Жапалеу // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2016. – Вип. 59. – С. 3–8.

4. Безносюк К. П. Екологічна пластичність та варіанса стабільності сортозразків моркви за вмістом β -каротину в колекційному розсаднику / К. П. Безносюк // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2013. – Вип. 14. – С. 12–20.

5. Вінюков О. О. Екологічна пластичність нових сортів ячменю ярого до стресових факторів / О. О. Вінюков, О. Б. Бондарева, О. М. Коробова // Селекція і насінництво. - 2016. - Вип. 110. - С. 29–35.

6. 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.

7. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы): теория и практика / А. А. Жученко. - М. : Агрорус, 2008. - Т. 1. - 814 с.

8. Коблай С. В. Адаптивний потенціал різних за морфотипом сортів гороху в умовах Півдня України / С. В. Коблай // Селекція і насінництво. - 2016. - Вип. 110. - С. 82–90.

9. Маренюк О. Б. Пластичність та стабільність кількісних ознак колекційних зразків ячменю ярого в умовах підвищеної

кислотності ґрунтів / О. Б. Маренюк // Селекція і насінництво. – 2014. – Вип. 106. – С. 77–82.

10. Методика проведення експертизи сортів на відмітність, однорідність та стабільність (ВОС) (кормові культури) / Український інститут експертизи сортів рослин. – К. : [б. в.], 2001. – С. 5–8.

11. Методологія селекції багаторічних бобових і злакових трав у Передкарпатті : метод. рек. / Г. С. Коник [та ін.]. - Оброшино : [б. в.], 2015. – 100 с.

12. Присяжнюк О. І. Оцінка адаптивних особливостей нових сортів гороху / О. І. Присяжнюк, Л. В. Король // Новітні агротехнології. - 2014. - № 1 (2). - С. 12–22.

13. Селекція ячменю ярого на підвищення продуктивного та адаптивного потенціалу / Гудзенко В. М. [та ін.] // Селекція і насінництво. - 2017. – Вип. 111. - С. 51–61.

14. Селянинов Г. Т. Происхождение и динамика засух. Засухи в СССР, их происхождение, повторяемость и влияние на урожай / Селянинов Г. Т. - Л. : [Б. и.], 1958. - С. 5–30.

15. Формирование адаптивных агроценозов многолетних бобовых трав / А. У. Павлюченко, Л. А. Писарева, Т. А. Дячкова, О. А. Абазина // Земледелие. - 2012. - № 4. – С. 12–14.

16. Abberton M. T. Progress in breeding perennial clovers for temperate agriculture / M. T. Abberton, A. H. Marshall // Journal of Agricultural Science. – 2005. - V. 143 (2/3). – P. 117–135

17. Antioxidant response to drought in red and white clover / I. Vaseva [et al.] // Acta Physiologiae Plantarum. – 2012. - V. 34 (5). – P. 1689–1699.

18. Changes in crude protein fractions of forage legumes during the spring growth and summer regrowth period / Krawutschke M. [et al.] // The Journal of Agricultural Science. – 2013. – V. 151 (1). – P. 72–90.

19. Characterizing drought stress and traits influence on maize yield under current and future conditions / M. T. Harrison [et al.] // Global Change Biology. – 2014. - V. 20 (3). – P. 867–878.

20. Climate change in Croatia, Serbia, Hungary and Bosnia and Herzegovina: Comparison the 2010 and 2012 maize growing seasons / Kovačević V. [et al.] // Agriculture. – 2013. – V. 19 (2). – P. 16–22.

21. Concepts in plant stress physiology application to plant tissue cultures / T. Gaspar [et al.] // Plant Growth Regulation. – 2002. - V. 37 (3). – P. 263–285.

22. Doina S. Research on *Trifolium pratense* L. fertility in relation with the crop system / Doina S., Bogdan I. // *Agricultural Practice and Science Journal*. – 2011. – V. 79 (3/4). – P. 124–128.
23. Drought stress responses in crops / Shanker A. K. [et al.] // *Functional and Integrative Genomics*. – 2014. – V. 14 (1). – P. 11–22.
24. Effect of row spacing and seeding rate on seed and dry matter yield of red clover (*Trifolium pratense* L.) / R. Barać [et al.] // *Field and Vegetable Crops Research*. – 2011. – V. 48 (1). – P. 155–160.
25. Hejduk S. Effect of provenance and ploidity of red clover varieties on productivity, persistence and growth pattern in mixture with grasses / S. Hejduk, P. Knot // *Plant, Soil and Environment*. – 2010. – V. 56 (3). – P. 111–119.
26. Improving resilience of northern field crop systems using interseeded red clover: a review / A. Gaudin [et al.] // *Agronomy*. – 2013. – V. 3 (1). – P. 148–180.
27. Kolliker R. Characterization of novel microsatellite loci for red clover (*Trifolium pratense* L.) from enriched genomic libraries / R. Kolliker, J. Enkerli, F. Widmer // *Molecular Ecology Resources*. – 2006. – V. 6 (1). – P. 50–53.
28. Lang J. Yields and quality of forage legumes under imbalanced year precipitation conditions on south Moravia / J. Lang, K. Vejražka // *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. – 2012. – V. 60 (6). – P. 217–224.
29. Li P. Agronomic characteristics and grain yield of 30 spring wheat genotypes under drought stress and nonstress conditions / P. Li, J. Chen, P. Wu // *Agronomy Journal*. – 2011. – V. 103 (6). – P. 1619–1628.
30. Morphological and anatomical investigations on in Vitro micrografts of OHxF 333 / *Pyrus elaeagrifolia* interstock / rootstock combination in pears / H. Dumanoglu [et al.] // *Journal of Agricultural Sciences*. – 2014. – V. 20 (3). – P. 269–279.
31. Ortega F. Breeding red clover for improved persistence in Chile: a review / F. Ortega, L. Parra, A. Quiroz // *Crop and Pasture Science*. – 2014. – V. 65 (11). – P. 1138–1146.
32. Peterson P. R. Drought effects on perennial forage legume yield and quality / P. R. Peterson, C. C. Sheaffer, M. H. Hall // *Agronomy Journal*. – V. 84 (5). – P. 774–779. doi: <http://dx.doi.org/10.2134/agronj1992.00021962008400050003x>

33. Popović S. 'VIVA' – a new red clover (*Trifolium pratense* L.) cultivar / S. Popović, M. Tucak, T. Čupić // *Sjemenarstvo*. – 2011. – V. 28 (3/4). – P. 111–118.

34. Riday H. Progress made in improving red clover (*Trifolium pratense* L.) through breeding / H. Riday // *International Journal of Plant Breeding*. – 2010. – V. 4 (1). – P. 22–29.

35. Roy S. J. Genetic analysis of abiotic stress tolerance in crops / S. J. Roy, E. J. Tucker, M. Tester // *Current Opinion in Plant Biology*. – 2011. – V. 14 (3). – P. 232–239.

36. The yield stability and quality of legumes during two consecutive, extremely dry years / M. Kizekova [et al.] // *Agriculture. Poľnohospodárstvo*. – 2013. – V. 59 (4). – P. 167–177.

37. Variation in yield, forage quality and morphological traits of red clover (*Trifolium pratense* L.) breeding populations and cultivars / Tucak M. [et al.] // *Sjemenarstvo*. – 2013. – V. 100 (1). – P. 63–70.

38. Variation of morphological and agronomic traits in hybrids of *Trifolium pratense* x *T. medium* and a comparison with the parental species / H. Jakešova [et al.] // *Journal of Genetics and Plant Breeding*. – 2011. – V. 47 (1). – P. 28–36.

39. Yield and forage quality of red clover (*Trifolium pratense* L.) cultivars in the lowland and the mountain regions / J. Leto [et al.] // *Plant, Soil and Environment*. – 2004. – V. 50 (9). – P. 391–396.

Отримано 02.04.2018