

## УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ОСІННЬОГО ПІДЖИВЛЕННЯ У СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Попов С. І., доктор сільськогосподарських наук;*

*Авраменко С. В., кандидат сільськогосподарських наук;*

*Курилов О. С.*

*Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України*

*Наведені результати досліджень з вивчення впливу різних доз осіннього прикореневого підживлення на формування врожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої. Встановлено, що в середньому за роки досліджень (2010–2014 рр.) найвищу врожайність (4,68 т/га) та якість зерна пшениця озима забезпечила за осіннього внесення нітроамофоски в дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . Найбільш стабільну за роками надбавку врожайності ( $\max\text{-}\min = 0,30$  т/га) одержано при внесенні аміачної селітри в дозі  $N_{30}$  – в середньому 0,35 т/га.*

**Ключові слова:** *осіннє підживлення, дози мінеральних добрив, пшениця м'яка озима, урожайність зерна, якість зерна.*

У складних та мінливих умовах сьогодення стабілізація виробництва продукції рослинництва є одним з найбільш дієвих важелів забезпечення продовольчої безпеки України, яка нині потребує не лише збільшення валового збору зерна, але й підвищення його якості незалежно від погодно-кліматичних умов місцевості. Одним зі способів вирішення цього стратегічного завдання є оптимізація системи підживлення озимини, але запізнення зі строками проведення технологічних операцій, навіть на один день, призводить до суттєвих недоборів зерна та недоотримання належних показників його якості. З метою запобігання таким негативним тенденціям окремими науковцями-рослинниками і фахівцями сільськогосподарських підприємств пропонується змішувати строки підживлення на осінній період [1–7].

Протягом 2010–2014 рр. в лабораторії рослинництва та сортовивчення Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва проводили дослідження з вивчення впливу форм та доз мінеральних добрив шляхом внесення їх в осінній період у вигляді прикореневого підживлення на процеси формування врожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від погодних умов року. Досліди закладали в короткоротаційній польовій зерно-просапній сівозміні. Ґрунт дослідного поля – чорноземом типовий середньогумусний. Об'єкт досліджень – сорт пшениці м'якої озимої Досконала. Попередником у 2010–2013 рр. був горох на зерно, а в 2014 р. – ріпак ярий; збирали їх в першій декаді серпня, а пшеницю озиму сіяли у другій декаді вересня. Восени 2010 р. тривалість періоду від внесення добрив до припинення вегетації пшениці озимої становив 11 діб, 2011 р. – 22, 2012 р. – 27, 2013 р. – 39 діб. У дослідах застосовували аміачну селітру (вміст д. р.  $N:34$ ), карбамід ( $N:46$ ) та комплексне добриво – нітроамофоску ( $NPK:16:16:16$ ).

Вивчали 7 варіантів (доз) підживлення (фактор А): 1. *Без добрив (контроль)*; 2.  $N_{15}$  (карбамід); 3.  $N_{30}$  (карбамід); 4.  $N_{15}$  (аміачна селітра); 5.  $N_{30}$  (аміачна селітра); 6.  $N_{15}P_{15}K_{15}$  (нітро-амофоска); 7.  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (нітроамофоска). Підживлювали рослини у фазі кушення дисковими сівалками вздовж рядків. Дослід закладали за багатофакторною схемою методом розщеплених ділянок. Площа облікової ділянки – 28 м<sup>2</sup>. Повторність 3-разова. Обліки, спостереження та аналізи проводили згідно з існуючими методиками [8, 9]. Стабільність надбавок зерна оцінювали шляхом розрахунків за показниками врожайності з визначенням середніх, стандартного відхилення, мінімуму і максимуму за методикою S. A. Eberhart, W. A. Russel [10].

У роки проведення досліджень (2010–2014 рр.) відмічалися істотні коливання кількості опадів та температури повітря порівняно з середньобогаторічними показниками, тому були одержані об'єктивні результати за даним напрямом. Так, посівний період 2010 р. був посушливий, а весняно-літній – 2011 р. – оптимальний за середньодобовою температурою повітря (18,2 °С за норми 17,6 °С) та дуже зволеним за кількістю опадів (на

174,0 мм, або на 67 % більше норми). У посівний період 2011 р. через пересихання верхнього шару ґрунту поява сходів була нерівномірною. Вегетаційний період 2012 р. характеризувався посушливими умовами та підвищеним температурним режимом, що негативно позначилося на формуванні продуктивності рослин, але при цьому показники якості зерна поліпшувалися. За достатньої кількості опадів і сприятливого температурного режиму восени 2012 р. одержали дружні сходи, рослини озимини добре росли та розвивалися і ввійшли в зиму загартованими. Погодні умови весняно-літнього періоду в цілому були сприятливими. У 2013 р. посівний період був найбільш вологим, а рання та затяжна весна 2014 р. сприяла доброму весняному кущенню озимини. Достатня кількість опадів протягом усього вегетаційного періоду 2014 р. стала основою формування найвищої продуктивності у рослин за роки проведення досліджень.

Встановлено, що формування врожайності зерна пшениці озимої більшою мірою визначалося умовами року та дозами внесення мінеральних добрив, ніж їх видом. Так, у 2011 р. в умовах доброго зволоження і за рахунок підживлення рослин в усіх варіантах одержано достовірні надбавки врожайності порівняно з контролем (без підживлення). При цьому за осіннього підживлення 2010 р. найбільшу надбавку урожайності зерна одержано у варіантах з внесенням нітроамофоски в дозах  $N_{30}P_{30}K_{30}$  та  $N_{15}P_{15}K_{15}$ , а також карбаміду в дозі  $N_{30}$  – відповідно 1,00; 0,86 та 0,68 т/га за врожайності в контролі 3,62 т/га.

Результатами досліджень з вивчення впливу різних форм азотних добрив за однакових доз їх внесення встановлено, що за мінімальної дози ( $N_{15}$ ) перевага була за аміачною селітрою, а при збільшенні дози до  $N_{30}$  вища врожайність формувалась при застосуванні карбаміду. Так, у 2011 р. за осіннього підживлення азотом у дозі  $N_{15}$  в амонійно-нітратній формі (аміачна селітра) урожайність пшениці озимої була на 0,18 т/га вище, ніж від застосування амідної форми (карбаміду), але при збільшенні дози до  $N_{30}$  достовірної різниці за її показниками не встановлено. В умовах дефіциту вологи восени 2011 р. рослини пшениці озимої увійшли в зиму незначно розкущеними, ослабленими та нерівномірно розвинутими. За таких умов їхня продуктивність у 2012 р. була значно нижчою, ніж у попередньому 2011 р. Так, залежно від варіантів підживлення урожайність зерна у 2012 р. коливалася від 2,80 до 3,22 т/га, тимчасом як у 2011 р. – від 3,62 до 5,08 т/га. При цьому в усіх варіантах підживлення одержано достовірні надбавки врожайності зерна порівняно з контролем. Винятком був варіант з осіннім внесенням карбаміду в дозі  $N_{15}$ , коли надбавка була недостовірною.

У 2012 р. найбільші надбавки врожайності зерна були за внесення карбаміду в дозі  $N_{30}$ , аміачної селітри –  $N_{15}$  та нітроамофоски –  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – відповідно 0,42; 0,35; 0,33 т/га за врожайності в контролі 2,80 т/га. При підживленні посівів аміачною селітрою в дозі  $N_{15}$  надбавка зерна збільшилася на 0,31 т/га порівняно із застосуванням карбаміду. Однак у варіанті використання карбаміду в дозі  $N_{30}$  урожайність була на 0,18 т/га вищою порівняно з внесенням аміачної селітри.

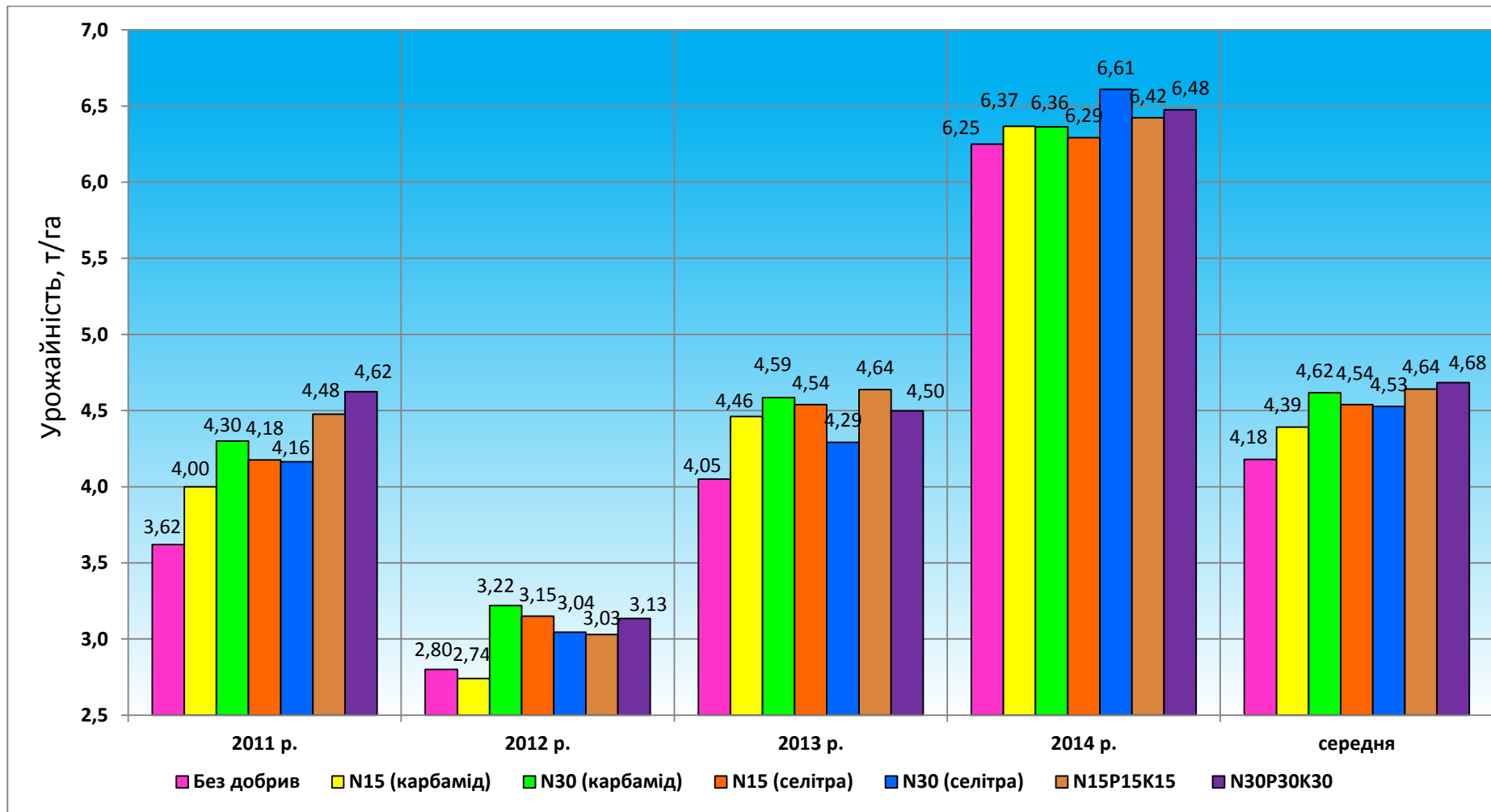
### **1. Надбавки врожайності зерна пшениці озимої та їх стабільність залежно від дози осіннього підживлення порівняно з контролем, т/га (2011–2014 рр.)**

Доза підживлення (фактор А)	Рік (фактор В)				Середнє	max	min	Показник стабільності надбавок (R = max-min)
	2011	2012	2013	2014				
$N_{15}$ (карбамід)	0,38	0,04	0,41	0,12	0,21	0,38	0,04	0,37
$N_{30}$ (карбамід)	0,68	0,42	0,54	0,11	0,44	0,68	0,11	0,57
$N_{15}$ (селітра)	0,56	0,35	0,49	0,04	0,36	0,56	0,04	0,52
$N_{30}$ (селітра)	0,54	0,24	0,24	0,36	0,35	0,54	0,24	0,30
$N_{15}P_{15}K_{15}$	0,86	0,23	0,59	0,17	0,46	0,86	0,17	0,69
$N_{30}P_{30}K_{30}$	1,00	0,33	0,45	0,23	0,50	1,00	0,23	0,77

$HP_{05}$ , т/га, для: факторів А – 0,17; В – 0,15; взаємодії АВ – 0,32.

За сприятливих умов 2012/13 вегетаційного року осіннє підживлення рослин в усіх варіантах також забезпечило достовірні надбавки врожайності порівняно з контролем. Найбільшу

надбавку врожайності зерна одержано у варіантах з внесенням нітроамофоски в дозі



*Рис. Урожайність пшениці озимої залежно від дози осіннього підживлення, т/га ( 2011–2014 рр.).*

N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub>, карбаміду – N<sub>30</sub> та аміачної селітри – N<sub>15</sub> – відповідно 0,59; 0,54 та 0,49 т/га при врожайності в контролі 4,05 т/га. За внесення азоту в дозі N<sub>15</sub> достовірної різниці за рівнем урожайності зерна у варіантах з внесенням аміачної селітри та карбаміду не було. Однак за дози азоту N<sub>30</sub> карбамід забезпечив на 0,18 т/га вищу врожайність зерна порівняно з варіантом внесення аміачної селітри (див. рис., табл. 1).

Веgetаційний період 2013/14 р. був найбільш сприятливим для росту та розвитку рослин озимини і формування найвищої за роки досліджень врожайності, але за таких погодних умов ефективність осінніх підживлень порівняно з іншими роками знижувалася. Так, за внесення різних доз карбаміду, а також аміачної селітри в дозі N<sub>15</sub> істотних надбавок врожайності одержано не було, простежувалася лише тенденція до їх збільшення. У поточному році ефективним було внесення комплексного удобрення в дозах N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub>, N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> і аміачної селітри в дозі N<sub>30</sub>, при цьому надбавки врожайності становили відповідно 0,17; 0,23 та 0,36 т/га.

Отже, в середньому за 2011–2014 рр. досліджень найбільшу врожайність (4,68 т/га) пшениця озима формувала у варіанті з осіннім прикореневим підживленням нітроамофоскою в дозі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. Проте одержані надбавки врожайності за роками вирощування були нестабільними (max-min = 0,77 т/га). Найбільш стабільну за роками надбавку зерна (max-min = 0,30 т/га) забезпечило внесення аміачної селітри в дозі N<sub>30</sub>, при цьому її величина становила 0,35 т/га за середньої врожайності 4,53 т/га (див. рис., табл. 1).

## 2. Якість зерна пшениці озимої залежно від дози осіннього підживлення (2011–2014 рр.)

Доза внесення мінеральних добрив	Показники якості зерна							
	натура, г/л	скловидність, %	білок, %	клейковина, %	ВДК, од.	група	число падання, с	клас
2011 р.								
Без добрив (контроль)	780	67	12,7	25,4	110*	III	170	4
N <sub>15</sub> (селітра)	776	64	13,0	25,6	85	II	173*	3
N <sub>30</sub> (селітра)	780	56	13,6	29,6	105*	III	211	4
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	784	58	13,3	29,6	105*	III	186	4
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	794	59	13,1	30,4	115*	III	173	4
2012 р.								
Без добрив (контроль)	788	33*	14,2	24,4	65	I	221	3
N <sub>15</sub> (селітра)	780	34*	14,4	24,0	55	I	216	3
N <sub>30</sub> (селітра)	788	32*	14,3	24,8	45	I	237	3
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	780	36*	13,7	28,2	60	I	243	3
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	780	41*	14,5	26,0	65	I	251	2
2013 р.								
Без добрив (контроль)	824	43	13,2	22,0	40*	II	214	4
N <sub>15</sub> (селітра)	816	65	12,8	22,8*	55	I	215	3
N <sub>30</sub> (селітра)	808	52	13,3	22,4*	45	I	195	3
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	816	46	12,7	20,0*	50	I	191	3
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	808	50	13,9	24,4*	65	I	194	2
2014 р.								
Без добрив (контроль)	774	30	10,9*	19,6	80	I	253	5
N <sub>15</sub> (селітра)	784	24*	11,5	20,0	75	I	269	4
N <sub>30</sub> (селітра)	784	27*	12,4	20,4	100	II	241	4
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	786	23*	11,3	20,0	90	II	300	4
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	784	35*	11,7	20,4	80	I	253	3

\* Обмежуючі показники для визначення класу за ДСТУ 3768:2010.

У 2011 р. найкращі показники якості зерна одержано від застосування аміачної селітри в дозі N<sub>15</sub>: натура зерна – 776 г/л, скловидність – 64 %, вміст білка – 13,0 %, вміст

клейковини – 25,6 %, ВДК – 85 од., число падання – 173 с, що відповідало вимогам третього класу згідно з ДСТУ 3768:2010. У решті варіантів підживлення показники якості зерна відпо-відали вимогам четвертого класу (див. табл. 2).

В інші роки найвищу якість зерна (2012 р., 2013 р. – другий, 2014 р. – третій клас) одержано за осіннього внесення нітроамофоски в дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . При цьому за роками виро-щування показники становили: натура зерна – 780; 808; 774 г/л, скловидність – 41; 50; 35 %, вміст білка – 14,5; 13,9; 11,7 %, вміст клейковини – 26,0; 24,4; 20,4 %, ВДК – 65; 65; 90 од., число падання – 251; 194; 253 с відповідно. Основними показниками, що обмежували клас зерна були: 2011 р. – число падання, 2012 та 2014 рр. – скловидність, 2013 р. – вміст сирої клейковини (див. табл. 2).

#### **Висновки**

1. Встановлено, що за внесення азотних добрив у дозі  $N_{15}$  перевага була за аміачною селітрою, а за збільшення її до  $N_{30}$  вища врожайність формувалась при внесенні карбаміду.

2. В середньому за 2010–2014 рр. досліджень найбільшу врожайність зерна (4,68 т/га) пшениці озимої одержано за осіннього прикореневого підживлення нітроамофоскою в дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$ .

3. Найбільш стабільний за роками приріст врожайності зерна ( $\max-\min = 0,30$  т/га) був у варіанті з внесенням аміачної селітри в дозі  $N_{30}$ , при цьому її величина становила 0,35 т/га за середньої врожайності 4,53 т/га.

4. У 2011 р. найкращі показники якості зерна одержано від застосування аміачної селітри в дозі  $N_{15}$ : натура зерна – 776 г/л, скловидність – 64 %, вміст білка – 13,0 %, вміст клейковини – 25,6 %, ВДК – 85 од., число падання – 173 с, що відповідало вимогам третього класу згідно з ДСТУ 3768:2010. Найвищу якість зерна у 2012 та 2013 рр. (другий клас) та 2014 р. (третій клас) забезпечило внесення нітроамофоски в дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$ : натура – 780; 808; 774 г/л, скловидність – 41; 50; 35 %, вміст білка – 14,5; 13,9; 11,7 %, вміст сирої клейковини – 26,0; 24,4; 20,4 %, ВДК – 65; 65; 90 од., число падання – 251; 194; 253 с відповідно.

#### **Бібліографічний список**

1. Кононюк Л. М. Урожайність озимої пшениці за різних технологій вирощування в умовах Лісостепу / Л. М. Кононюк // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. – К., 2004. – Вип. 1. – С. 48–53.
2. Технологічні аспекти вирощування озимої пшениці в північному Степу / А. В. Черенков, М. І. Пихтін, Ю. В. Бабіч [та ін.] // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2005. – № 26–27. – С. 176–183.
3. Особливості вирощування озимої пшениці у Степу України / Є. М. Лебідь, А. В. Черенков, М. М. Солодушко [та ін.] // Наук.-тех. бюл. Миронівського ін-ту пшениці. – 2008. – Вип. 8. – С. 335–344.
4. Попов С. І. Урожайність та якість зерна озимої пшениці залежно від доз і способів внесення мінеральних добрив / С. І. Попов, С. В. Авраменко // Вісн. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. – Х., 2009. – № 7. – С. 172–179.
5. Шевченко О. І. Стабільність якості зерна: фактор погодних особливостей чи невідповідність технологій / О. І. Шевченко, Л. О. Турченко // Наук.-тех. бюл. Миронівського ін-ту пшениці. – 2008. – Вип. 8. – С. 371–387.
6. Нестерець В. Г. Вплив погодних умов, попередників і мінеральних добрив на формування врожайності та якості зерна різних сортів озимої пшениці / В. Г. Нестерець, О. О. Кукле-шов, І. І. Гасанова // Хранение и переработка зерна. – 2007. – № 8 (98). – С. 24–28.
7. Рекомендації з сівби озимих культур в Харківській області під урожай 2015 р. / В. В. Кириченко, С. І. Попов, Л. Н. Кобизєва [та ін.]. – Х.: ПП Стиль-Іздат, 2014. – 35 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.

9. *Литун П. П.* Методические рекомендации по изучению сортовой агротехники в селекцентрах / *П. П. Литун, В. М. Костромитин, Л. В. Бондаренко*; ВАСХНИЛ. – М., 1984. – 15 с.
10. *Eberhart S. A.* Stability parametres for comparing varieties / *S. A. Eberhart, W. A. Russel* // *Crop Sci.* – 1966. – Vol. 6, № 6. – P. 36–40.