

selektsiyi na produktyvnist' ta yakist' krupy [Collectible samples of sown rice as a source of valuable traits for selection for productivity and quality of cereals]. *Henetychni resursy roslyn – Genetic resources of plants*, 18, 87–95 [in Ukrainian].

4. Vorobiev, N.V., Skazhennik, M.A., & Kovalev, V.S. (2011). *Produktsionnyy protsess sortov risa [The production process in rice varieties]*. Krasnodar: Enlightenment, 198 p. [in Russian].

5. Dospikhov, B.A. (1965). *Metodyka polevoho opyta [Field experience]*. Moskva: Ahropromydzat [in Russian].

6. Saito, V., Roelchan, M., Tantera, D.M., & Iwari, M. (1975). Small bacilliform particles associated with

pehyakit habang (tungo-like) disease of rice in Indonesia. *Phytopatology*. V. 65.7 : 793–796 [in English].

7. Bos, I. (1995). Selection methods in plant breeding. *Spriger, Dordrecht, The Netherlands*, 2, 175–211 [in English].

8. Shpak, D.V., Petkevych, Z.Z., Shpak, T.M., & Palamarchuk, D.P. (2014). Vyznachennya dzherel ta donoriv tsinnykh hospodars'kykh oznak dlya selektsiyi rysu [Identification of sources and donors of valuable economic traits for rice breeding]. *Visnyk TSNZ APV Kharkivs'koyi oblasti – Bulletin of the Central Regional Center of the APV of the Kharkiv region*, 17, 191–200 [in Ukrainian].

УДК 330.131.5:633.16:631.5 (477.7)

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.28>

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЕКОНОМІКО-ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

**ДРОБІТЬКО А. В.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
<https://orcid.org/0000-0002-6492-4558>

Миколаївський національний аграрний університет  
**КОКОВІХІН С. В.** – доктор сільськогосподарських наук, професор  
<https://orcid.org/0000-0002-1687-6889>

**ЗАЄЦЬ С. О.** – кандидат сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник  
<https://orcid.org/0000-0001-7853-7922>

Інститут зрошуваного землеробства  
Національної академії аграрних наук України

**Постановка проблеми.** Проблема збільшення виробництва зерна в Україні вирішується головним чином шляхом підвищення врожайності, проте поряд із завданням зі збільшення валових його зборів є не менш важлива проблема – підвищення якості зерна [1]. Природні умови Півдня України сприятливі для вирощування високоякісного зерна озимих зернових культур. Останніми роками Україна впевнено заявляє про себе на світовому ринку зерна, але його якість не висока. Виробництво зерна через цілу низку факторів останніми роками супроводжується помітним погіршенням його якості, насамперед зменшенням білковості зерна, вмісту та якості клейковини. Вирощування зерна ячменю озимого, яке б відповідало вимогам світових стандартів за якістю, є досить важливим завданням, що стоїть перед товаровиробниками. Вагоме також значення має узгодження показників продуктивності та якості з економічними й енергетичними показниками [2]. Тому розробка технологій виробництва високоякісного зерна ячменю озимого в умовах Південного Степу України є актуальною.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зараз якість більшості вирощеного зерна пшениці не відповідає вимогам харчової промисловості, а тим більше вимогам світового ринку. За якістю озимих зернових культур 3 класу часто не набирається навіть 20%, воно здебільшого 5–6 класу. Продовольчого зерна, яке придатне для продажу на світовому ринку, виробляється всього близько 13–15% [3].

Головними причинами низької якості зерна є недостатня культура землеробства у багатьох господарствах Південного Степу України, незадовільний рівень сортової агротехніки, розміщення озимих зернових після незадовільних попередників (соняшник, стерньові, ріпак), внесення недостатньої кількості добрив, особливо азотних, пошкодження посівів клопом-черепашкою та хворобами, тривалі строки збирання врожаю тощо [4].

Основна цінність сортів як нових, так і традиційних для кожної ґрунтово-кліматичної зони визначається величиною гомеостатичної урожайності та якості продукції. Практична селекційна оцінка сортів та селекційних ліній, прискорення відбору та встановлення селекційної цінності вимагають проведення комплексного дисперсійного аналізу із встановленням суцільної урожайності зі всієї облікової площі дослідних ділянок. Також вагоме значення має проведення економічної та енергетичної оцінки окремих елементів технології вирощування ячменю озимого та інших сільськогосподарських культур [5–8].

**Матеріал і методи досліджень.** Мета проведення досліджень – встановити показники продуктивності та економіко-енергетичної ефективності технології вирощування різних за генетичним потенціалом сортів ячменю озимого в умовах Південного Степу України.

Досліди закладали на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства впродовж 2007–2012 рр. за методом рендомізованих розщеплених ділянок згідно з методиками дослідної справи

[8]. Площа посівної ділянки першого порядку становила 525 м<sup>2</sup>; облікових ділянок другого порядку – 50,4 м<sup>2</sup>.

Схемою польового дослідження передбачено вивчення дії та взаємодії таких факторів і варіантів:

1. Захист рослин (фактор А): без захисту; із захистом.

2. Сорт (фактор В): Росава (st); Метелиця; Зимовий; Трудівник; Основа; Тамань; Абориген; Достойний.

Агротехніка вирощування ячменю озимого в досліді була загальноновизнаною для неполивних умов Південного Степу України. Показники стресостійкості ( $X_{lim}-X_{opt}$ ), генетичної гнучкості ( $(X_{opt}+X_{lim})/2$ ), коефіцієнта варіації ( $V_c$ ), селекційної цінності ( $S_c$ ) та гомеостатичності ( $H_{om}$ ) визначали з використанням спеціальних методик дослідної справи в агрономії [9; 10]. Економічну ефективність визначали згідно з методикою [11], енергетичну ефективність за методикою [12].

**Результати досліджень.** Шляхом узагальнення п'ятирічних польових досліджень із сортами ячменю озимого встановлено вплив захисту рослин на врожайність зерна досліджуваної культури (табл. 1). У роки проведення досліджень максимальна зернова продуктивність відзначена за сприя-

тих умов 2009 року у сортів Достойний (6,21 т/га) та Зимовий (6,44 т/га).

Внаслідок несприятливого впливу посухи та дефіциту опадів у 2008 р. проявилось зменшення у варіанті без захисту рослин урожайності на сортах Зимовий та Трудівник до 3,27–3,29 т/га. Ще більше врожайність культури зменшилась за істотної нестачі атмосферних опадів у гостро посушливому 2012 р. на сортах Абориген (3,21 т/га) та Тамань (3,27 т/га).

У середньому за роки проведення досліджень як у варіанті без захисту рослин, так і з його проведенням максимальну врожайність сформував сорт Достойний – 4,50–5,13 т/га. Найгірші результати одержано на дослідних ділянках без захисту рослин за вирощування сортів Тамань і Абориген – 3,92–3,94 т/га, а у варіантах із захистом – на сортах Метелиця, Росава та Трудівник – 4,42; 4,45 та 4,46 т/га відповідно. Отже, різниця між кращими та найгіршими сортами становила у варіантах без захисту рослин 4,5 – 14,8%, а на ділянках із захистом рослин – на 5,2 – 16,1%.

У середньому по фактору А доведена перевага застосування захисту рослин з підвищенням урожайності зерна ячменю озимого в середньому з 4,12 до 4,65 т/га, або на 12,9%.

**Таблиця 1 – Урожайність (т/га) сортів ячменю озимого залежно від захисту рослин у роки проведення досліджень**

Захист рослин (фактор А)	Сорт (фактор В)	Урожайність у роки проведення досліджень					Середнє	
		2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.	В	А
Без захисту	Росава (st)	3,52	5,34	3,66	4,17	3,40	4,02	4,12
	Метелиця	3,56	5,60	3,61	4,26	3,37	4,08	
	Зимовий	3,27	6,07	4,05	4,75	3,42	4,31	
	Трудівник	3,29	4,51	4,32	4,41	3,55	4,02	
	Основа	3,66	4,99	4,24	4,39	3,71	4,20	
	Тамань	3,31	5,24	3,76	4,10	3,27	3,94	
	Абориген	3,48	5,16	3,46	4,31	3,21	3,92	
Достойний	4,34	5,67	3,92	4,64	3,93	4,50		
<b>Середнє</b>		<b>3,55</b>	<b>5,32</b>	<b>3,88</b>	<b>4,38</b>	<b>3,48</b>	<b>4,12</b>	
Із захистом	Росава (st)	3,78	5,71	4,34	4,61	3,81	4,45	4,65
	Метелиця	3,78	6,09	3,84	4,72	3,69	4,42	
	Зимовий	3,68	6,44	4,77	5,50	3,97	4,87	
	Трудівник	3,59	5,34	4,56	4,95	3,86	4,46	
	Основа	3,89	5,79	4,89	4,86	4,16	4,72	
	Тамань	4,14	5,68	4,46	4,76	4,08	4,62	
	Абориген	4,05	6,04	3,87	4,94	3,74	4,53	
Достойний	4,68	6,21	4,65	5,49	4,61	5,13		
<b>Середнє</b>		<b>3,95</b>	<b>5,91</b>	<b>4,42</b>	<b>4,98</b>	<b>3,99</b>	<b>4,65</b>	
НІР <sub>05</sub> , т/га	А	0,10	0,19	0,12	0,21	0,17	0,16	
	В	0,14	0,27	0,16	0,34	0,25	0,23	

Статистичним аналізом доведено, що показники стресостійкості були мінімальними (-0,35) у сорту Метелиця (табл. 2). У трьох останніх сортів, продуктивність яких вивчалась (Тамань, Достойний і Абориген), такий показник збільшився на 41,7–49,3% – до -0,60; -0,63; -0,69.

Генетична гнучкість збільшилась до 4,81 у сорту Достойний, а на сортах Росава та Абори-

ген вона зменшилась до 4,23, або на 12,1%.

Коефіцієнт варіації зменшився до 15,4–15,6% (середній рівень мінливості) у варіантах із сортами ячменю озимого Трудівник і Основа. У сорту Зимовий такий показник збільшився до 25,0% – висока мінливість врожайності зерна досліджуваної культури.

**Таблиця 2 – Параметри адаптивності досліджуваних сортів ячменю озимого**

Сорт	Параметри				
	стресостійкість $X_{lim} - X_{opt}$	генетичної гнучкості $(X_{lim} + X_{opt})/2$	V, %	$H_{om}$	$S_c$
Росава (st)	-0,43	4,23	18,6	53,1	3,82
Метелиця	-0,35	4,25	21,9	56,3	3,92
Зимовий	-0,56	4,59	25,0	34,0	4,07
Трудівник	-0,44	4,24	15,6	61,7	3,82
Основа	-0,52	4,46	15,4	57,0	3,97
Тамань	-0,69	4,28	18,2	34,2	3,64
Абориген	-0,60	4,23	21,5	33,0	3,66
Достойний	-0,63	4,81	19,0	49,1	4,22

Гомеостатичність ( $H_{om}$ ) була найбільшою у сорту Трудівник – 61,7, а на сортах Абориген, Зимовий, Тамань цей показник зменшився до 33,0–34,2, або на 44,6–46,5%.

Максимальний рівень селекційної цінності ( $S_c$ ) проявили сорти Достойний – 4,22 та Зимовий – 4,07, а найгірший результат показав сорт Тамань – 3,64, тобто на 10,6–13,8% менше за перші два сорти.

Якість зерна сортів ячменю озимого залежно від застосування захисту рослин досліджували за двома показниками – вмістом білка та крохмалю (табл. 3). Встановлено, що вміст білка в зерні досліджуваних сортів, які вирощували без захисту рослин, переви-

щив 10% у сортів Зимовик і Трудівник, а в зерні сортів Абориген і Достойний – зменшився до 9,3–9,4%. Застосування захисту рослин зумовило зростання вмісту білка у всіх сортів на 0,5–1,0%, крім сорту Зимовий, на якому цей показник зменшився на 0,2%.

У середньому по сортовому складу відзначено несуттєве збільшення вмісту білка в зерні ячменю озимого з 9,7% (без захисту рослин) до 10,3% (із захистом).

Вміст крохмалю в зерні досліджуваної культури мав здебільшого зворотні тенденції. Так, у варіантах без захисту рослин такий показник становив 52,0%, а у варіантах із захистом – неістотно зменшився до 51,7%, або на 0,6%.

**Таблиця 3 – Якість зерна сортів ячменю озимого залежно від застосування захисту рослин (середня за 2008–2012 рр.)**

Захист (фактор А)	Сорт (фактор В)	Вміст, %			
		білка	± від захисту	крохмалю	± від захисту
Без захисту	Росава (st)	9,6	–	52,8	–
	Метелиця	9,7	–	51,7	–
	Зимовий	10,2	–	53,1	–
	Трудівник	10,6	–	52,8	–
	Основа	9,5	–	51,5	–
	Тамань	9,5	–	51,2	–
	Абориген	9,3	–	51,6	–
	Достойний	9,4	–	51,2	–
<b>Середнє по А</b>		<b>9,7</b>	<b>–</b>	<b>52,0</b>	<b>–</b>
Із захистом	Росава (st)	10,3	0,7	49,6	-3,2
	Метелиця	10,3	0,6	50,2	-1,5
	Зимовий	10,0	-0,2	52,6	-0,5
	Трудівник	10,9	0,4	50,8	-2,0
	Основа	10,6	1,0	50,7	-0,7
	Тамань	10,1	0,6	52,7	1,5
	Абориген	10,3	1,0	52,3	0,6
	Достойний	9,9	0,5	54,6	3,3
<b>Середнє по А</b>		<b>10,3</b>	<b>–</b>	<b>51,7</b>	<b>–</b>
НІР <sub>05</sub>	А	0,23		0,75	
	В	0,16		0,59	

Слід відзначити, що на сортах Росава, Метелиця, Зимовий, Трудівник та Основа вміст крохмалю зменшився на 0,5–3,2%. Навпаки, у сортів Абориген, Тамань та Достойний цей показник збільшився на 0,6–3,3%.

Вартість валової продукції у середньому по фактору у варіанті без захисту рослин становила 5979 грн/га, а у разі проведення захисту збільшилася до 6744, або на 12,8% (табл. 4).

На ділянках без захисту рослин цей показник перевищив 6 тис. грн/га на сортах Зимовий, Основа і

Достойний, а у варіантах із захистом рослин – перевищив 7 тис. грн/га на сортах Зимовий та Достойний. Найменшою в досліді вартість валової продукції на рівні 5691 грн/га була одержана у варіанті без захисту рослин за вирощування сорту Абориген.

Виробничі витрати практично не змінювались за сортовим складом і становили у варіанті без захисту рослин 4051–4073 грн/га, а у разі захисту – 4649–4669 грн/га. Захист рослин зумовив зростання цього показника у середньому по фактору на 516 грн/га, або на 12,5%.

Таблиця 4 – Економічна ефективність застосування захисту рослин на сортах ячменю озимого (середнє за 2008–2012 рр.)

Захист (фактор А)	Сорт (фактор В)	Показники				
		вартість продукції, грн/га	витрати, грн/га	чистий прибуток, грн/га	собівартість, грн/т	рентабельність, %
Без захисту	Росава (st)	5825	4064	1761	1012	43,3
	Метелиця	5916	4066	1850	997	45,5
	Зимовий	6254	4073	2181	944	53,5
	Трудівник	5823	4064	1759	1012	43,3
	Основа	6088	4070	2019	969	49,6
	Тамань	5708	4062	1646	1032	40,5
	Абориген	5691	4062	1629	1035	40,1
	Достойний	6525	4651	1874	1034	40,3
<b>Середнє</b>		<b>5979</b>	<b>4139</b>	<b>1840</b>	<b>1004</b>	<b>44,5</b>
Із захистом	Росава (st)	6452	4650	1802	1045	38,8
	Метелиця	6416	4649	1767	1051	38,0
	Зимовий	7064	4661	2403	957	51,5
	Трудівник	6467	4650	1817	1043	39,1
	Основа	6841	4657	2184	987	46,9
	Тамань	6706	4654	2052	1006	44,1
	Абориген	6567	4652	1915	1027	41,2
	Достойний	7437	4669	2768	910	59,3
<b>Середнє</b>		<b>6744</b>	<b>4655</b>	<b>2089</b>	<b>1003</b>	<b>44,9</b>

**Примітки:** Розрахунки здійснено за цінами, що склалися у 3–4 кварталі 2016 р., вартість 1 т ячменю озимого – 1450 грн

Умовний чистий прибуток був найбільшим (2768 грн/га) за вирощування сорту Достойний із захистом рослин від шкідливих організмів. Цей найважливіший економічний показник зменшився до 1,6 тис. грн/га у варіантах із сортами Тамань і Абориген без захисту рослин. Захист рослин забезпечив підвищення умовного чистого прибутку в середньому по фактору з 1840 до 2088 грн/га, або на 13,5%.

Собівартість 1 тонни зерна ячменю озимого перевищила 1000 грн/т у варіантах з сортами: без захисту рослин – Росава, Трудівник, Тамань, Абориген, Достойний; із захистом – Росава, Метелиця, Трудівник, Тамань, Абориген. Найменшим (910 грн/т) цей показник виявився на сорті Достойний за його вирощування із застосуванням захисту рослин.

Рівень рентабельності зменшився до 38,8–39,1% у варіанті із захистом рослин на сортах Росава і Трудівник. Максимальним цей показник був у варіанті без захисту рослин на сорті Зимовий – 53,5%, а у разі проведення захисту – на сорті Достойний – 59,3%.

Енергетичним аналізом доведено, що прихід енергії з урожаєм найменшого значення набув у варіанті без захисту рослин на сортах Абориген і Тамань – 55,9 і 55,7 ГДж/га відповідно (табл. 5). На ділянках із захистом рослин за вирощування сорту Достойний цей показник збільшився до 72,8 ГДж/га, або на 30,2–30,7%. У середньому по фактору А відзначено зростання приходу енергії з 58,5 до 66,0 ГДж/га, або на 12,8%.

Таблиця 5 – Енергетична оцінка ефективності захисту сортів ячменю озимого (середнє за 2008–2012 рр.)

Захист (фактор А)	Сорт (фактор В)	Показники				
		прихід енергії з урожаєм, ГДж/га	витрати енергії, ГДж/га	приріст енергії, ГДж/т	коефіцієнт енергетичної ефективності	енергоємність, ГДж/т
Без захисту	Росава (st)	57,0	26,1	31,0	2,19	6,48
	Метелиця	57,9	26,2	31,7	2,21	6,43
	Зимовий	61,2	26,9	34,3	2,27	6,25
	Трудівник	57,0	26,0	31,0	2,19	6,49
	Основа	59,6	26,6	33,0	2,24	6,33
	Тамань	55,9	25,8	30,1	2,17	6,56
	Абориген	55,7	25,8	30,0	2,16	6,57
	Достойний	63,9	27,5	36,4	2,32	6,11
<b>Середнє</b>		<b>58,5</b>	<b>26,4</b>	<b>32,2</b>	<b>2,22</b>	<b>6,40</b>
Із захистом	Росава (st)	63,2	27,3	35,8	2,31	6,15
	Метелиця	62,8	27,3	35,6	2,30	6,16
	Зимовий	69,2	28,6	40,6	2,42	5,87

	Трудівник	63,3	27,4	36,0	2,31	6,14
	Основа	67,0	28,2	38,8	2,38	5,97
	Тамань	65,7	27,9	37,8	2,36	6,03
	Абориген	64,3	27,6	36,7	2,33	6,09
	Достойний	72,8	29,4	43,4	2,48	5,73
	<b>Середнє</b>	<b>66,0</b>	<b>28,0</b>	<b>38,1</b>	<b>2,36</b>	<b>6,02</b>

Витрати енергії слабо змінювались за досліджуваними сортами з тенденцією зростання у варіантах з більшою врожайністю зерна, що пов'язане з необхідністю збільшення енерговитрат на збирання додаткового врожаю, його транспортування, досушування та очищення. Використання захисту рослин викликало підвищення витрат енергії на 6,1%.

Приріст енергії зменшився у варіанті без захисту рослин до 30,0–30,1 ГДж/га на сортах Абориген і Тамань. У варіантах із захистом рослин на сортах Зимовий і Достойний цей енергетичний показник перевищив 40 ГДж/га.

Коефіцієнт енергетичної ефективності максимального рівня – 2,48 набув у варіанті із захистом рослин за вирощування сорту Достойний. Мінімальне значення цього показника – 2,16 зафіксовано на ділянках без захисту рослин у варіанті із сортом Абориген.

Мінімальна енергоємність продукції зафіксована за вирощування із захистом рослин сортів Достойний (5,73 ГДж/т), Зимовий (5,87) та Основа (5,97 ГДж/т). Цей показник сягнув найбільшого рівня – 6,56–6,57 ГДж/т, за вирощування без захисту рослин сортів Тамань і Абориген.

**Висновки.** Встановлено, що врожайність зерна сортів ячменю озимого істотно коливалась в окремі роки проведення досліджень залежно від особливостей гідротермічних умов – за сприятливих умов 2009 р. у сортів Достойний та Зимовий вона зростає до 6,21–6,44 т/га, а за посухи 2008 та 2012 рр. – у сортів Зимовий та Трудівник – зменшилася до 3,21–3,29 т/га, або в 1,9–2,1 раза. Застосування захисту рослин зумовило збільшення врожайності зерна в середньому по сортовому складу з 4,12 до 4,65 т/га, або на 12,9%. Статистичним аналізом доведено, що стресостійкість була максимальною у сортів Тамань, Достойний і Абориген. Генетична гнучкість збільшилась до 4,81 у сорту Достойний, а на сортах Росава та Абориген відбулося її зниження на 12,1%. Коефіцієнт варіації зменшився до 15,4–15,6% у варіантах із сортами ячменю озимого Трудівник і Основа, а на сорті Зимовий – підвищився до 25,0%. Вміст білка в зерні досліджуваних сортів, які вирощували без захисту рослин, перевищив 10% у сортів Зимовий і Трудівник. Застосування захисту рослин зумовило зростання вмісту білка на всіх сортах на 0,5–1,0%. Вміст крохмалю в зерні досліджуваної культури мав здебільшого зворотні тенденції. Економічним аналізом визначено, що умовний чистий прибуток був найбільшим (2768 грн/га) за вирощування сорту Достойний із захистом рослин від шкідливих організмів. Захист рослин забезпечив підвищення цього показника з 1840 до 2088 грн/га, або на 13,5%. Рівень рентабельності зменшився до 38,8–39,1% у варіанті із захистом рослин на сортах Росава і Трудівник, а найвищого рівня (59,3%) він досягнув у варіанті із захистом рослин на сорті Достойний. Приріст енергії

зменшився у варіанті без захисту рослин до 30,0–30,1 ГДж/га на сортах Абориген і Тамань. Коефіцієнт енергетичної ефективності максимального рівня – 2,48 набув у варіанті із захистом рослин за вирощування сорту Достойний. Мінімальна енергоємність продукції зафіксована за вирощування із захистом рослин сортів Достойний (5,73 ГДж/т), Зимовий (5,87) та Основа (5,97 ГДж/т).

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Базалій В.В., Зінченко О.І., Лавриненко Ю.О., Салатенко В.Н., Коковіхін С.В., Домарацький Є.О. Рослинництво : підручник. Херсон : Гринь Д.С., 2015. 520 с., іл.
2. Вожегова Р.А., Сергеев Л.А. Оптимізація систем удобрення та захисту рослин для підвищення насінневої продуктивності пшениці озимої в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник* : науковий збірник. Херсон : Гринь Д.С., 2018. Вип. 100. С. 101–111.
3. Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Ларченко О.В., Влащук А.М. Економічна оцінка елементів технології вирощування пшениці в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2009. Вип. 68. С. 12–20.
4. Коковіхін С.В., Коваленко А.М., Нікішов О.О. Насіннева продуктивність сортів пшениці озимої залежно від захисту рослин та мікродобрив в умовах Півдня України. *Зрошуване землеробство* : міжвідомчий тематичний збірник наукових праць. Херсон : Гринь Д.С., 2016. Вип. 66. С. 115–119.
5. Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Ларченко О.В. Енергетична ефективність вирощування пшениці при диференціації умов вологозабезпечення, сортового складу та строків сівби. *Таврійський науковий вісник*. 2010. Вип. 69. С. 13–20.
6. Коковіхін С.В., Писаренко П.В., Грабовський П.В. Енергетична оцінка елементів технології вирощування пшениці твердої озимої в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2011. Вип. 77. 74–78.
7. Лимар А.О., Лимар В.А., Коковіхін С.В., Домарацький Є.О. Агрокліматичні ресурси Півдня України та їх раціональне використання : монографія. Херсон : Гринь Д.С., 2015. 246 с.
8. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві : навчальний посібник. Херсон : Айлант, 2008. 272 с.
9. Хангильдин В.В. Проблема гомеостаза в генетико-селекційних дослідженнях. *Генетико-цитологічні аспекти в селекції с.-х. рослин*. 1984. № 1. С. 67–76.
10. Сапега В.А. Урожайность и параметры адаптивности сортов зерновых культур в Лесостепи Северного Зауралья. *Доклады РАСХН*. 2010. № 3. С. 10–14.
11. Бойчук І.М. Економіка підприємства : навчальний посібник. Київ : Атака, 2004. 480 с.

12. Ушкарєнко В.О., Лазер П.Н., Остапенко А.І., Бойко І.О. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур. Херсон : Колос, 1997. 21 с.

REFERENCES:

1. Basaliy, V.V., Zinchenko, O.I., Lavrinenko, Yu.O., Salatenko, V.N., Kokovikhin, S.V., & Domaratsky, E.O. (2015). *Roslynyystvo: pidruchnyk [Crop production: a textbook]*. Kherson: Grin D.S. [in Ukrainian].

2. Vozhegova, R.A., & Sergeev, L.A. (2018). Optyimizatsiya system udobrennya ta zakhystu roslyn dlya pidvyshchennya nasinnyeyovoyi produktyvnosti pshenytsi ozymoyi v umovakh Pivdnyia Ukrayiny [Optimization of fertilizer and plant protection systems to increase seed productivity of winter wheat in the South of Ukraine]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk – Taurian Scientific Journal*, 100, 101–111 [in Ukrainian].

3. Lavrynenko, Yu.O., Kokovikhin, S.V., Larchenko, O.V., & Vlashchuk A.M. (2009). Ekonomichna otsinka elementiv tekhnolohiyi vyroshchuvannya pshenytsi v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrayiny [Economic evaluation of elements of wheat growing technology in the Southern Steppe of Ukraine]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk – Taurian Scientific Journal*, 68, 12–20 [in Ukrainian].

4. Kokovikhin, S.V., Kovalenko, A.M., & Nikishov, O.O. (2016). Nasinnyeva produktyvnist sortiv pshenytsi ozymoyi zalezho vid zakhystu roslyn ta mikrodobryv v umovakh Pivdnyia Ukrayiny [Seed productivity of wheat varieties in winter and micro-plant protection conditions depending on fertilizer and plant protection in the Southern Steppe of Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture*, 66, 115–119 [in Ukrainian].

5. Lavrynenko, Yu.O., Kokovikhin, S.V., & Larchenko, O.V. (2010). Enerhetychna efektyvnist vyroshchuvannya pshenytsi pry dyferentsiatsiyi umov volohozabezpechennya, sortovoho skladu ta strokiv sivy [Energy efficiency of wheat cultivation during differentiation of moisture conditions]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk – Taurian Scientific Journal*, 69, 13–20 [in Ukrainian].

6. Kokovikhin, S.V., Pysarenko, P.V., & Hrabovskyy, P.V. (2011). Enerhetychna otsinka elementiv tekhnolohiyi vyroshchuvannya pshenytsi tverdoyi ozymoyi v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrayiny [Energy assessment of elements of winter durum wheat cultivation technology in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk – Taurian Scientific Journal*, 77, 74–78 [in Ukrainian].

7. Lyamar, A.O., Lyamar, V.A., Kokovikhin, S.V., & Domaratsky, Ye.O. (2015). *Ahroklimatychni resursy Pivdnyia Ukrayiny ta yikh ratsionalne vykorystannya: monohrafiya [Agroclimatic resources of the South of Ukraine and their rational use: monograph]*. Kherson: Grin D.S. [in Ukrainian].

8. Ushkarenko, V.O., Nikishenko, V.L., Holoborodko, S.P., & Kokovikhin, S.V. (2008). *Dyspersiyyny i korelyatsiyyny analiz u zemlerobstvi ta roslynyystvi: navch. posib. [Analysis of variance and correlation in agriculture and crop production: a textbook]*. Kherson: Ailant [in Ukrainian].

9. Khangildin, V.V. (1984). Problema gomeostaza v genetiko-seleksionnykh issledovaniyakh [The problem of homeostasis in genetic selection studies]. *Genetiko-tsitologicheskiye aspekty v seleksii s.-kh. rasteniy – Genetic and cytological aspects in the selection of agricultural plants*, 1, 67–76 [in Russian].

10. Sapega, V.A. (2010). Urozhaynost i parametry adaptivnosti sortov zernovykh kultur v Lesostepi Severnogo Zauralya [Productivity and adaptability parameters of grain varieties in the Forest-Steppe of the Northern Trans-Urals]. *Doklady RASKHN – Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences*, 3, 10–14 [in Russian].

11. Boychuk, I.M. (2004). *Ekonomika pidpryyemstva: navchalnyy posibnyk [Business economics: a textbook]*. Kyiv: Ataka [in Ukrainian].

12. Ushkarenko, V.O., Laser, P.N., Ostapenko, A.I., & Boyko, I.O. (1997). *Metodyka otsinky bioenerhetychnoyi efektyvnosti tekhnolohiyi vyrobnytstva silskohospodarskykh kultur [Methods for assessing the bioenergy efficiency of crop production technologies]*. Kherson: Kolos [in Ukrainian].

УДК 330.131.5:635.65:631.811.98 (477.7)

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.29>

## АГРОЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

КАПІНОС М.В. – здобувач

<https://orcid.org/0000-0002-5825-7226>

Таврійський державний агротехнологічний університет

**Постановка проблеми.** Натепер важливим напрямом сталого розвитку галузі рослинництва в Україні є створення високопродуктивних агрофітоценозів сільськогосподарських культур, у тому числі й гороху, які повною мірою здатні використовувати природно-кліматичні ресурси та вирішувати господарсько-економічні та еколого-меліоративні проблеми сучасного землеробства [1]. До основних завдань сучасних технологій вирощування зерна є біологізація (застосування

біопрепаратів для обробки насіння та підживлень у період вегетації), підвищення продуктивності праці, ресурсозбереження, зниження енерговитрат на одиницю продукції. Доведено, що найбільша частка витрат в агротехнологіях припадає на обробіток ґрунту та добрива – до 50% по кожному елементу [2]. Тому вагоме наукове та практичне значення має вдосконалення технології вирощування різних за генетичним потенціалом сортів гороху із застосуванням інокюлянтів для