Ключевые слова: *соя, сорт, урожайность, сырой протеин, сырой жир, известкование, удобрения, экогран.*

Sowing in broad drills together with the lime treatment of soils (4 t/ha), applying "Bioprofarm" (5 t/ha) and pre-sowing fertilizing by $N_{30}P_{60}K_{60}$ proved to be the most efficient in increasing the yielding capacity of soja and improving its quality. It is preferable to use the *early-season variety Angelica, mid-early season varieties Zolotysta and Artemida, and mid-season variety Agat.*

Key words: *soya, variety, yielding capacity crude protein, crude fat, lime treatment, fertilizing, ecogran.*

УДК 664.64:633.11:633.19

КРУП'ЯНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ТРИТИКАЛЕ І ЯЧМЕНЮ ЯРИХ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ПОГОДНИХ УМОВ У ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОМУ

Н.М. ОСОКІНА, доктор сільськогосподарських наук,
К.В. КОСТЕЦЬКА

Наведено результати дворічних досліджень технологічної придатності зерна пшениці сорту Подолянка, тритикале сорту Хліборар харківський та ячменю сорту Звершення для виробництва крупи

Крупа — це ціле або роздроблене зерно круп'яних культур, повністю або частково звільнене від оболонок, алейронового шару і зародка. Серед інших продуктів крупи посідають важливе місце у харчуванні населення України. У 2002 р. в Україні було виготовлено 295 тис. т крупів, у 2008 р. — 344 тис. т, що втричі менше ніж у 2009 р. Найбільше їх виробляється у Хмельницькій, Київській, Чернігівській, Донецькій областях і в Автономній республіці Крим [1 – 3].

Крупи різних круп'яних культур відрізняються за формою, розміром, кольором, структурою та смаковими властивостями. Споживні властивості їх залежать від хімічного складу, засвоюваності окремих речовин (вуглеводів, білків, жирів), енергетичної цінності, органолептичних показників та використання. Залежно від технології виготовлення з зерна ячменю розрізняють крупи — перлова та ячна; з зерна пшениці — Полтавська та Артек [1, 2].

Пшениця — найважливіша продовольча культура. До складу її зерна входять усі необхідні для харчування елементи: білки, вуглеводи, жири, вітаміни, ферменти і мінеральні речовини. Не випадково пшениця є основним продуктом харчування у 43 країнах світу з населенням понад 1 млрд осіб [4–6].

Тритикале порівняно нова озима або яра злакова рослина, штучно створена селекціонерами схрещуванням жита з пшеницею, а тому багато морфологічних ознак і біологічних властивостей у тритикале є проміжними між пшеницею та житом. Тритикале менш вибагливе до умов вирощування, ніж пшениця, що робить його особливо цінним для господарств із невисоким ресурсним забезпеченням [7 – 10].

Ячмінь — одна з найдавніших культур. На території України ячмінь вирощували ще чотири-п'ять тисяч років до нашої ери. Зерно ячменю широко використовується людиною для продовольчих, кормових та технічних цілей [4 – 6, 10].

Методика дослідження. Мета дослідження — встановити технологічну придатність зерна пшениці озимої м'якої сорту Подолянка, тритикале ярого сорту Хлібодар харківський для виробництва круп Полтавської та Артек, а також зерна ячменю ярого сорту Звершення для одержання крупи ячної.

Зерно тритикале, пшениці та ячменю вирощене в умовах Лісостепу Правобережного у 2011 та 2012 рр. Ґрунт дослідних ділянок типовий — сірий лісовий, середньо-суглинковий. Погодні умови в цілому за періоди осінньої та весняно-літньої вегетації були сприятливими для формування оптимальних урожаїв зерна культур, що вивчали.

Дослідження проводили в лабораторних умовах кафедри технології зберігання та переробки зерна Уманського НУС. Для визначення якості зерна та крупи застосовували загальноприйняті методи: відбір проб [ГОСТ 13586.3 – 83]; визначення кольору і запаху [ГОСТ 10967 – 90]; зараженості [ГОСТ 13586.4 – 83]; засміченості [ГОСТ 28419 – 97]; вологості [ДСТУ-П-4117; ГОСТ 13586.5 – 93]; натури [ГОСТ 10840 – 64]; маси 1000 зерен [ГОСТ 10842–89]; склоподібності [ГОСТ 10987 – 76]; оцінки якості крупи [ГОСТ 10967 – 75] та кулінарних властивостей каші за методикою Л.Р. Торжинської.

Результати дослідження. Геометрична характеристика зерна визначає на щільність його при формуванні шару (пористість) та особливості переміщення зерна під час транспортування. За складності структури технологічних процесів для крупяних заводів характерна значна протяжність шляхів обробки зернових продуктів, яка сягає, для середніх за потужністю борошномельних заводів, кількох кілометрів у машинах та різних транспортних механізмах (трубах пневмотранспорту, норіях, конвеєрах та ін.) [2].

Лінійні розміри, об'єм і зовнішня поверхня зерна відіграють важливу роль у процесах зволоження, нагріву і охолоджування зерна (табл. 1).

Як видно з даних табл. 1, показники геометричної характеристики зерна культур, що досліджували, досить сильно варіюють. Отримані значення показників знаходяться в межах, що наведено в джерелах літератури. Проте, в зерні пшениці сорту Подолянка товщина зернівки співпадає, а довжина та ширина відповідно на 0,4 і 0,3 мм в 2011 р. та на 0,2 мм в 2012 р. менші середніх значень. Зерно ж тритикале сорту Хлібодар харківський має

видовжену еліпсоподібну форму, його довжина і ширина менші відповідно на 0,8 і 0,3 мм в 2011 р. та на 0,6 і 0,2 мм в 2012 р., а товщина більша на 0,3 мм за середні дані. В зерні ячменю сорту Звершення, ширина зернівки співпадає, довжина ж, за роки дослідження, на 0,1 – 0,2 мм більша, а товщина на 0,2 мм менша відповідних середніх значень джерел літератури. Такі характеристики вплинули на об'єм і площу зовнішньої поверхні, значення яких поступаються середнім за джерелами літератури: для пшениці — відповідно на 4,9 мм^3 і 5,5 мм^2 в 2011 р. та на 2,9 мм^3 і 1,9 мм^2 в 2012 р.; для тритикале — відповідно на 3,6 мм^3 і 7,7 мм^2 в 2011 р. та на 1,6 мм^3 і 3,9 мм^2 в 2012 р.; для зерна ячменю — відповідно на 1,7 мм^3 і 0,37 мм^2 в 2011 р. та на 1,9 мм^3 і 1,97 мм^2 в 2012 р. Відмінні від середніх значень показники форми зерна, впливають на шпаруватість, кут природного укосу та кут тертя. Чим більші геометричні розміри зерна, тим більший кут укосу, що має позитивний вплив на самотік зерна при його транспортуванні по самопливних трубах.

1. Геометрична характеристика зерна

Культура	Рік	Розмір, мм			Об'єм, V, мм^3	Сферичність, φ	Площа зовнішньої поверхні, $F_з$, мм^2
		довжина, ℓ	ширина, a	товщина, b			
Пшениця	2011	6,6	3,7	3,1	38,8	0,62	89,4
	2012	6,8	3,8	3,1	40,8	0,62	93,0
За даними джерел літератури*		4,8 – 8,0	1,6 – 4,0	1,5 – 3,3	6,0 – 54,9	-	68,5 – 115,2
		7,0	4,0	3,0	43,7	0,63	94,9
Тритикале	2011	7,6	3,2	2,9	36,1	0,57	93,5
	2012	7,8	3,3	2,9	38,1	0,55	97,3
За даними джерел літератури*		5,0 – 10,0	1,4 – 3,6	1,2–3,5	4,4 – 65,5	-	72,0 – 148,5
		8,4	3,5	2,6	39,7	0,56	101,2
Ячмінь	2011	8,9	2,6	2,1	24,3	0,43	102,7
	2012	8,8	2,6	2,1	24,1	0,44	101,1
За даними джерел літератури*		7,0 – 10,0	2,0 – 3,0	1,7 – 3,0	12,0 – 45,0	-	58,5 – 131,9
		8,7	2,6	2,3	26,0	0,45	103,1

Примітка*: над рискою — за даними джерел літератури; під рискою — середнє [4, 8, 10].

Отже, зерно ячменю відрізняється від зерна пшениці та тритикале більшою, приблизно в 1,3 рази, довжиною зернівки, проте зерно пшениці перевершує їх сферичність. Це слід використовувати при підготовці зерна до переробки, а також при підборі сит, машин та швидкості обертання їх робочих органів.

Якість готової продукції безпосередньо залежить від якості сировини. Проведенні дослідження якості зерна показало, що за ознаками свіжості зразки мають колір, запах і смак властивий культурам.

Технологічні властивості зерна — це сукупність ознак та показників його якості, що характеризують стан зерна в технологічних процесах переробки та впливають на вихід і якість круп.

У табл. 2 наведено порівняльну характеристику технологічних властивостей зерна пшениці, тритикале та ячменю сортів, що досліджували.

2. Характеристика та норми якості зерна культур, що досліджували

Показник	Пшениця			Тритикале			Ячмінь		
	допустима норма	фактична якість		допустима норма	фактична якість		допустима норма	фактична якість	
		2011р.	2012р.		2011р.	2012р.		2011р.	2012р.
Вологість, %	не більше 14,00	12,90	12,50	не більше 14,50	11,70	11,50	не більше 14,50	13,40	13,80
Сміттєва домішка, %	не більше 1,00	1,20	1,20	не більше 2,00	2,60	2,20	не більше 2,00	2,04	2,20
в т. ч. мінеральна домішка	не більше 0,30	-	-	не більше 0,30	-	-	не більше 0,30	-	-
Зернова домішка, %	не більше 5,00	3,74	2,20	не більше 7,00	6,90	4,60	не більше 2,50	2,80	2,20
Зараженість шкідниками, од. живих екземплярів	не допускаєть-ся, крім зараженості кліщем, не вище 1 ступеня	не виявлено		не допускаєть-ся, крім зараженості кліщем, не вище 1 ступеня	не виявлено		не допускаєть-ся, крім зараженості кліщем, не вище 1 ступеня	не виявлено	
Натура, г/л	не менше 760	780	780	630…750	663	690	не менше 600	615	606
Маса 1000 зерен, г	35 – 50*	43,30	43,50	10 – 50*	36,90	37,50	20 – 54*	41,00	39,80

Примітка: * — за даними джерел літератури [4, 7, 8, 10].

Результати досліджень якості зерна за технологічними показниками показали, що зерно сортів, що досліджували, відповідає встановленим нормам якості. Так, вологість зерна ячменю та пшениці врожаю 2011 р. — на 1%, а в 2012 р. відповідно на 0,7 та 1,5% нижче допустимих меж. В свою чергу, вологість зерна тритикале обох урожаїв — на 3% нижче норми.

Загальний вміст сміттєвої домішки в зерні пшениці, тритикале та ячменю перевищує допустимі норми в 2011 р. відповідно на 0,2, 0,6 та 0,04%, а в 2012 р. — лише на 0,2%. В свою чергу, зернова домішка в зерні пшениці та тритикале 2011 р. врожаю становить відповідно 3,7 і 6,9%, що менше допустимих значень на 1,3% для пшениці та лише на 0,1% для тритикале. Тоді як в зерні ячменю дана домішка складає 2,8%, що на 0,3% більше межі допуску. В 2012 р. — зернова домішка в зерні пшениці, тритикале та ячменю відповідно

на 2,8, 2,4 та 0,3% нижче допустимих меж. Невідповідність вмісту домішок в зерні 2011 р. нормам якості свідчить про неретельне його очищення.

В зразках, що досліджували, не було виявлено жодних видів шкідників.

Маса 1000 зерен пшениці сорту Подолянка за роки дослідження становила біля 43 г, що відповідно на 5 і 15% більше за даний показник у зерні ячменю сорту Звершення та тритикале сорту Хлібодар харківський.

Натура зерна пшениці сорту Подолянка складала 780 г/л, що перевищує даний показник зерна тритикале сорту Хлібодар харківський на 15%, а зерна ячменю сорту Звершення — на 23% й має позитивний вплив на вихід крупи пшеничної. Порівняно невисоке значення натури зерна тритикале та ячменю спричинено збільшеним вмістом зернової та, особливо, сміттєвої домішок.

Зі зростанням склоподібності зерна спостерігається вищий вміст білка та кращі технологічні його властивості. Вихід крупи із високосклоподібних зерен вищий. Зразки зерна (2011 та 2012 рр.), що досліджували, мали борошнистий ендосперм, причому склоподібність зерна пшениці сорту Подолянка (32 та 37%) вища відповідно на 25% ніж у зерна тритикале сорту Хлібодар харківський (24 і 28%). Встановлено, що фактичний вихід крупи з зерна пшениці, за роки дослідження, становив біля 62%, тоді як із зерна тритикале — біля 60% за базисного виходу цих круп — 63,0%.

Пшениця, тритикале та ячмінь не відноситься до плівчастих культур, тому визначення вмісту плівок для даних культур не є обов'язковим та стандартами не нормується. Однак, нами встановлено, що плівчастість зерна ячменю сорту Звершення становить 12,2% в 2011 р. та 11,8% в 2012 р., що відповідає найпоширенішим даним джерел літератури (10 – 13%). Це має позитивний вплив на вихід крупи ячної, показник якої становить за роки дослідження біля 63% при базисному виході — 65,0%.

За оцінкою крупи з зерна ячменю сорту Звершення (на прикладі ячної крупи № 2) та круп з зерна пшениці сорту Подолянка і зерна тритикале сорту Хлібодар харківський (на прикладі круп Полтавських № 3) в порівнянні з стандартами, встановлено відповідність органолептичних властивостей нормам для крупи ячної та Полтавської за всіма показниками якості.

Аналізуючи крупу з зерна ячменю врожаю 2011 р. визначено, що вологість крупи ячної — 12,6%, вміст металомагнітної домішки — 0,5 мг/кг, що менше встановлених норм відповідно на 0,4% та 2,5 мг/кг. Вміст доброякісних ядер в крупі 99,4%. Це перевищує допустимий мінімум на 0,4%. Одночасно, вміст сміттєвої домішки в крупі — 0,57%, що перевищує встановлені норми для ячних круп на 0,27% або майже в два рази. В свою чергу, крупа з зерна ячменю 2012 р. дослідження відповідає нормам стандарту за всіма показниками якості: вологість становить допустимий максимум (13,0%); вміст доброякісних ядер — на 0,2% перевищує допустимий мінімум; вміст сміттєвої домішки — на 0,1% менше стандартних норм.

Вміст зіпсованих ядер та сміттєвої домішки в крупі з зерна тритикале становить відповідно 0,22 і 0,6% в 2011 р. та 0,21 і 0,4 в 2012 р., що перевищує

норми для крупи пшеничної відповідно на 0,02 та 0,3% (у два рази) в 2011 р. та лише на 0,01 і 0,1% в 2012 р. Вологість даної крупи — 12,0%, це нижче межі допуску на 2,0%.

Вологість крупи із зерна пшениці сорту Подолянка за роками дослідження — 13,0 і 12,6%, вміст зіпсованих ядер — 0,12 і 0,09%, що менше норм відповідно на 1,0 та 0,08% в 2011 р. та 1,4 і 1,01% в 2012 р. Проте, вміст доброякісних ядер (99,7%) перевищує допустимий мінімум на 0,5%. Не залежно від року врожаю, вміст сміттєвої та, в т.ч. мінеральної домішки, в крупі становив відповідно 0,5 та 0,1% і перевищує норми для пшеничної крупи відповідно на 0,2 (в 1,7 рази) та 0,05% (у два рази).

Кулінарні властивості крупи з зерна пшениці сорту Подолянка, тритикале сорту Хлібодар харківський та ячменю сорту Звершення обох врожаїв наведено в табл. 3.

3. Кулінарні властивості крупи (2011 – 2012 рр.)

Показник	Органолептична						Коефіцієнт значущості
	характеристика каші			оцінка каші, бал			
	ячної №2	Полтавської №3		ячної №2	Полтавської №3		
	Зерно						
	ячменю	тритикале	пшениці	ячменю	тритикале	пшениці	
Смак	типовий, слабо виражений (відчувається твердість і жорсткість)	типовий, слабо виражений (відчувається жорсткість)		4	4	4	8
Запах	типовий, яскраво виражений			5	5	5	5
Консистенція	в'язка, типова, з наявністю однорідних крупинок; з охолодженням швидко твердіє	типова, з наявністю однорідних крупинок		3	3	4	4
Колір	типовий, однотонний			5	5	5	3
Коефіцієнт розварюваності	5,30	4,38	4,67	–	–	–	–
Час варіння каші	40 хв.	42 хв.	38 хв.	–	–	–	–
Разом	–	–	–	84	84	88	–

За коефіцієнтом значущості та обрахунків загальна оцінка для круп із зерна ячменю та тритикале — 84 бали, а для крупи з зерна пшениці — 88 балів. Отже, каші зварені з круп ячної № 2 та Полтавських № 3 оцінено на добре. На зниження їх якості вплинула консистенція і смак каші. Відмічено, що кліматичні умови року врожаю не мали впливу на кулінарні властивості круп.

Висновок. Зерно пшениці сорту Подолянка, тритикале сорту Хлібодар харківський та ячменю сорту Звершення має виражені особливості роду та сорту, відповідає вимогам за зовнішніми геометричними показниками, площею зовнішньої поверхні, сферичністю, що свідчить про його придатність для

механічної обробки та виготовлення крупи. Технологічні властивості зерна пшениці, тритикале та ячменю обох років врожаїв достатньо високі, з деякою перевагою в 2012 р. Крупи з зерна культур, що досліджували, доброї якості з типовим для ячних і пшеничних круп смаком та приємним, притаманним запахом, без сторонніх присмаків і запахів. На зниження якості каші вплинула її консистенція та смак.

Фактичний вихід крупи з зерна пшениці, за роки дослідження, становив біля 62%, тоді як із зерна тритикале — біля 60% за базисного виходу цих круп — 63,0%. Вихід крупи ячної становить, за роки дослідження, біля 63% при базисному виході — 65,0%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мерко І. Т. Наукові основи технології зберігання і переробки зерна / І. Т. Мерко, В. А. Моргун. — Одеса, 2001. — 207 с.
2. Соколова А. Я. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна / Перераб. и доп. под ред. д.т.н., проф. А. Я. Соколова]. — Изд. 5-е. — М.: Колос, 1984. — 445 с.
3. Лихочвор В. В. Рослинництво: навчальний посібник / В. В. Лихочвор. — К.: Центр навчальної літератури, 2004 – 816 с.
4. Неттевич Э. Д. и др. Селекция яровой пшеницы, ячменя, овса / Э. Д. Неттевич. — М.: Россельхозиздат, 1970. — 172 с.
5. Новые высокопродуктивные сорта зерновых культур. Повышение технологических качеств мягкой пшеницы. — М.: Колос, 1965.
6. Приемы и методы повышения качества зерна колосовых культур. — Л.: Колос, 1967. — 254 с.
7. Лісничий В. А. Господарськоцінні та поживні властивості зернового ярого тритикале / В. А. Лісничий, В. К. Рябчун, В. І. Шатохін // Науковий вісник Нац. агр. ун-ту, 2002. — Вип. 40. — С. 34 – 38.
8. Господарська цінність ярих тритикале / В. К. Рябчун // Бібліотечний вісник. — 2003. — Режим доступу до журн.: http://ukrseeds.narod.ru
9. Рябчун В. К. Хлебопекарное качество зерна новых линий ярових гексаплоидных тритикале / В. К. Рябчун, В. И. Шатохин, И. А. Панченко // Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва: міжнар. конф., 1999 р.: тези допов. — Харків, 1999. — С. 199 – 200.
10. Желега Г. Г. Якість зерна ячменю. — К.: Урожай, 1973. — 192 с.

Одержано 25.09.12

Приведены результаты двухлетнего изучения технологической пригодности зерна пшеницы сорта Подолянка, тритикале сорта Хлебодар Харьковский и ячменя сорта Свершения для производства крупы.

Ключевые слова: *пшеница, тритикале, ячмень, сорт, год урожая, крупа, технологические свойства.*

The results of a two-year study of technological suitability of the wheat variety Podolianka, triticale variety Khlibodar Kharkivskyi and barley variety Zvershennia for producing groats are presented.

Key words: *wheat, triticale, barley, variety, year of the crop, groats, technological characteristics.*

УДК 633.85.003.13:631.582.2

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ

В.О. ЄЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
С.П. КОВАЛЬ, кандидат сільськогосподарських наук

В статті показується, як під впливом попередників змінюється економічна та енергетична ефективність вирощування льону олійного.

На будь-якому етапі свого розвитку землеробство базувалось лише на тих технологіях, які були вигідні виробнику сільськогосподарської продукції. Цей принцип залишається діючим і понині, коли ринок від виробника чекає дешевої продукції [1]. Є два шляхи здешевлення виробленої продукції, основним з яких є зменшення затрат на виробництво без зниження урожайності вирощуваної культури. Цей шлях базується на зниженні енергоємності технологій за рахунок заміни полицевого обробітку безполицевим [2,3] та зменшення глибини основного обробітку ґрунту [4]. Другий шлях – це за однакових затрат на виробництво одержувати вищу врожайність сільськогосподарських культур, що досягається використанням більш продуктивних сортів і гібридів [5]. Вивчення цих шляхів підвищення економічної та енергетичної ефективності рослинницької галузі було і залишається актуальним і надалі незалежно від того, в яких ґрунтово-кліматичних умовах чи з якими культурами ці дослідження проводяться.

Методика досліджень. Предметом наших досліджень, які могли вплинути на показники економічної та енергетичної ефективності вирощування льону олійного, були попередники цієї культури, перелік яких подається нижче в таблицях. Економічну ефективність вирощування льону олійного після різних попередників розраховували за фактичними витратами на вирощування культури [6], а енергетичну – за методикою О.К.Медведовського та П.І.Іваненка [7]. Слід зауважити, що як і більшість дослідників ми користувались спрощеною схемою розрахунків з використанням лише затрат та інших показників, які стосуються безпосередньо тільки льону олійного. Затрати на вирощування самих попередників при цьому не враховувались. В наших дослідах льон олійний вирощувався після досліджуваних попередників впродовж трьох років, але через вкрай засушливий вегетаційний період 2007