

Ukrainians, one of those crops is buckwheat. Buckwheat proteins are of not worse quality than those of legume crops. Buckwheat contains many useful compounds of phosphorous, potassium, copper and organic acids. It is rich in vitamins B₁, B₂, P₁, that is why buckwheat is considered to be dietetic one.

Nowadays the implementation of biological agriculture is in high demand, particularly while growing buckwheat as an organic and healthy product.

There are results of the study on the impact of biological preparations on buckwheat productivity and quality. Researches on the degree of the biological preparation impact on buckwheat productivity and quality of Ukrainka variety were carried out in the dark-grey podzolic soil of the experimental plot of Institute of Agriculture of Western Polissia. Liquid organic fertilizer Humisol manufactured by the agrarian firm "Germes" Ltd in combination with microbiological preparation Diazobacterin and biological preparation Planriz of Institute of Agricultural Microbiology and Agroindustrial Production were studied.

Applying biological preparations provides the best conditions for the growth and development of buckwheat plants, natural weight of buckwheat grain increases up to 477-516 g/l, thousand-kernel weight increases up to 25.1-26.1, protein content in the buckwheat grain is 12.5-13.0 %.

It is found that the most efficient for buckwheat planting is applying complex of biological preparations (Diazobacterin+Humisol (IV, VII et.) + Planriz (IV, IX et.)) on the background of organic fertilization, where buckwheat yield was obtained – 1.60 t/ha, while the yield of the control variant (without fertilizers) is 0.86 t/ha.

Foliar feeding of plants with Humisol in main phases of development on the background of organic fertilizing had the advantage in comparison with the variant where Planriz was used at buckwheat vegetation, buckwheat harvest accordingly was 1.52 t/ha and 1.40 t/ha.

Key words: *biological preparations, buckwheat, productivity, quality.*

УДК 664.786.3:664.7

ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЗЕРНА СОРТІВ ЯЧМЕНЮ, ПШЕНИЦІ ТА ТРИТИКАЛЕ ДЛЯ КРУП'ЯНОГО ВИРОБНИЦТВА

**Н.М. Осокіна, доктор сільськогосподарських наук
К.В. Костецька, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва**

Наведено результати вивчення технологічної придатності зерна пшениці ярої м'якої сортів Trizo та Midas, озимої м'якої сорту Лазурна, тритикале ярого сорту Аватар, а також ячменю ярого сортів Командор і Свагор за різних умов вирощування для виробництва круп "Полтавська", "Артек" і перлова

Ключові слова: *зерно, пшениця, тритикале, ячмінь, сорт, технологічні властивості*

Постановка проблеми. Крупа – це ціле або роздроблене зерно круп'яних культур, повністю або частково звільнене від оболонки, алейронового шару і зародка. Крупи посідають важливе місце у харчуванні населення України [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, енергетичної цінності, органолептичних показників і використання. Залежно від технології виготовлення з зерна ячменю розрізняють крупи – перлова та ячна; з зерна пшениці – "Полтавська" та "Артек" [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пшениця – найважливіша продовольча культура. До складу її зерна входять усі необхідні для харчування елементи: білки, вуглеводи, жири, вітаміни, ферменти та 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 чи 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 і технічних цілей [4–6, 10].

Зерно різних круп'яних культур відрізняється своїми властивостями. Всі показники властивостей зерна можна розділити на дві групи: властивості, що є характерними для зерна даної культури (форма, міцність зв'язку оболонки та ядра, міцність ядра та ін.), а також властивості, що змінюються в межах однієї культури (вологість, крупність, свіжість, вміст домішок та ін.). На крупозаводах виготовляють різноманітну крупу з цілого чи подрібненого ядра, плющену та ін. При виробництві крупи з зерна завжди видаляють оболонки (квіткові, плодові або насінневі) [1, 3].

Фізичні властивості твердих сипких матеріалів визначаються великим числом показників, вибір яких залежить від поставлених задач. Для зерна, як сировини для виробництва крупи, основне технологічне значення мають його біометрична характеристика, крупність і вирівняність зернової маси [2].

Форма та лінійні розміри зерна визначають вибір схем сепарування, характеристику робочих органів сепаруючих машин, луцильників, круповідділювачів, а також робочих органів подрібнюючих машин. Об'єм і зовнішня поверхня відіграють важливу роль в процесах зволоження, нагріву та охолодження зерна [4, 8, 10].

Мета дослідження – встановити технологічну придатність зерна пшениці ярої м'якої сортів Trizo та Midas, озимої м'якої сорту Лазурна, тритикале ярого сорту Аватар, а також ячменю ярого сортів Командор і Свагор за різних умов вирощування для виробництва круп "Полтавська", "Артек" і перлова.

Методика досліджень. Зерно пшениці сортів Trizo та Лазурна, тритикале сорту Аватар і ячменю сорту Командор вирощено на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського НУС, тоді як пшениці сорту Midas та ячменю сорту Свагор – на дослідному полі фермерського господарства "Пролісок+" в с. Гранів Гайсинського району Вінницької області.

Дослідження проведено впродовж 2013–2014 рр. на кафедрі технології зберігання і переробки зерна Уманського НУС та виробничому комплексі фермерського господарства "Пролісок+" в с. Гранів Гайсинського району Вінницької області.

Для визначення якості зерна та крупи застосовували загальноприйняті методи: відбір проб [ГОСТ 13586.3–83; ГОСТ 24104–88]; визначення кольору і запаху [ГОСТ 10967–75]; зараженості [ДСТУ 13586.6–93; ГОСТ 13586.4–83]; засміченості [ГОСТ 30483–97]; вологості [ГОСТ 13586.5–93]; натури [ГОСТ 10840–64]; маси 1000 зерен [ГОСТ 10842–89]; склоподібності [ГОСТ 10987–76]; оцінки якості крупи [ДСТУ 3768–98; ГОСТ 5784–60; ГОСТ 286–72] та кулінарних властивостей крупи за П.В. Данильчука, Л.Р. Торжинської [10].

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

Для характеристики геометричних особливостей зерна недостатньо вказати лише лінійні розміри. За середнім значенням лінійних розмірів зерна пшениці, тритикале та ячменю сортів, що досліджували, визначали значення об'єму, площі та сферичності, що відіграють важливу роль у процесах зволоження, нагріву й охолодження зерна (табл. 1).

1. Фізико-механічні властивості зерна

Культура, сорт	Рік	Розмір, мм			Об'єм, V , мм ³	Сферичність, φ	Площа зовнішньої поверхні, F_z , мм ²	
		довжина, ℓ	ширина, a	товщина, b				
Пшениця	Trizo	2013	6,5	3,6	3,1	37,7	0,62	87,8
		2014	6,1	3,4	2,9	30,9	0,61	76,4
		середнє	6,3	3,5	3,0	34,3	0,61	82,1
	Midac	2014	6,2	3,9	3,1	32,9	0,54	86,0
	Лазурна	2013	6,7	3,9	3,2	43,4	0,58	94,6
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	Аватар	2013	7,9	3,2	3,0	39,4	0,56	100,2
		2014	7,7	3,2	3,0	37,0	0,55	98,3
		середнє	7,8	3,2	3,0	38,2	0,55	99,3
	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	Командор	2013	8,4	2,6	2,3	25,1	0,46	89,6
		2014	8,4	2,8	2,5	29,4	0,47	90,9
		середнє	8,4	2,7	2,4	27,3	0,46	90,3
	Свагор	2014	9,7	3,5	3,0	50,9	0,22	130,3
	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	94,1	
<i>НІР</i> ₀₅			0,41	0,22	0,15	1,87	0,03	4,61

Примітка. * – за даними [4, 8, 10]: над рискою – межі; під рискою – середнє.

Отримані значення показників знаходяться в межах, що наведено в джерелах літератури.

Проте, в зерні пшениці сортів Trizo, Midac та Лазурна товщина зернівки до 0,2 мм більша, а довжина та ширина на 0,3–0,8 і 0,1–0,5 мм менші середніх значень. Визначено найбільші лінійні розміри в зерні озимої м'якої пшениці сорту Лазурна 2013 року вирощування, найменші ж – у зерні ярої м'якої пшениці сорту Trizo 2014 року вирощування. Так, з урахуванням $НІР_{05}$, усі показники фізико-механічних властивостей зерна пшениці, як правило, були істотно нижчими або на рівні середніх значень за літературними джерелами. Винятком була товщина зерна сорту Лазурна (3,2 мм, на 0,2 мм більша). Те ж саме спостерігалось у сорту тритикале Аватар, винятком теж була товщина зерна (3,0 мм, на 0,4 мм більша). Зерно тритикале сорту Аватар має видовжену еліпсоподібну форму.

Деякі іншими були показники у сортів ячменю. Так, у сорту Командор у 2014 р. товщина і об'єм зернівки були істотно більшими, ніж за літературними даними (2,5 мм, на 0,2 мм більше та 29,4 мм³, на 3,4 мм³ більше відповідно). У сорту Сварог усі фізико-механічні властивості перевищували середні за літературними даними, окрім сферичності, яка була істотно меншою (0,22, на 0,23 менше).

Усі інші значення не мали достовірної різниці з літературними даними.

Отже, зерно ячменю відрізняється від зерна пшениці та тритикале більшою у середньому відповідно в 1,4 та 2,2 рази довжиною зернівки, проте зерно пшениці сортів Trizo та Лазурна перевершує їхню сферичність. Це слід використовувати при підготовці зерна до переробки, а також при підборі сит, машин і швидкості обертання їхніх робочих органів. Кращим, за впливом на геометричними показниками зерна ячменю, визнано погодні умови 2014 року вирощування.

Технологічні властивості зерна – це сукупність ознак і показників його якості, що характеризують стан зерна в технологічних процесах переробки й впливають на вихід і якість крупи.

У табл. 2–4 наведено порівняльну характеристику технологічних властивостей зерна пшениці, тритикале й ячменю сортів, що досліджували.

2. Характеристика та норми якості зерна пшениці

Показник	Допустима норма (ДСТУ 3768:2010)* [26]	Фактична якість сорту					$НІР_{05}$
		Тризо			Midac	Лазурна	
		2013 р.	2014 р.	середнє	2014 р.	2013 р.	
Вологість, %	не більше 14,0	12,9	12,6	12,8	12,8	13,7	0,67
Сміттєва домішка, %	не більше 1,0/2,0	1,6	1,5	1,6	0,6	1,8	0,08
в т. ч. мінеральна домішка	не більше 0,3	-	-	-	-	-	-
Зернова домішка, %	не більше 5,0/8,0	3,1	2,8	3,0	3,0	3,1	0,16
Зараженість шкідниками, од. живих екземплярів	не допускається, крім зараженості кліщем до 1 ст.	не виявлено					-
Натура, г/л	не менше 760/740	765	760	762	770	790	38,80
Маса 1000 зерен, г	35–50**	44,3	40,0	42,2	41,4	44,6	2,15
Склоподібність, %	не менше 50/40	32,0	32,0	32,0	44,0	35,0	1,86

Примітка. * – до риски – 1 клас; після риски – 2 клас; ** – за даними джерел літератури [4, 11].

3. Характеристика та норми якості зерна тритикале сорту Аватар

Показник	Допустима норма (ДСТУ 4762:2007) [27]	Фактична якість			HIP ₀₅
		2013 р.	2014 р.	середнє	
Вологість, %	не більше 14,5	12,7	13,0	12,8	0,64
Смітцева домішка, %	не більше 2,0	2,3	2,3	2,3	0,12
в т. ч. мінеральна домішка	не більше 0,3	-	-	-	-
Зернова домішка, %	не більше 7,0	6,1	6,2	6,1	0,32
Зараженість шкідниками, од. живих екземплярів	не допускається, крім зараженості кліщем, не вище 1 ступеня	не виявлено			-
Натура, г/л	630...750	720	722	721	36,02
Маса 1000 зерен, г	10–50*	40,6	40,7	40,6	2,04
Склоподібність, %	-	24,0	24,0	24,0	1,21

Примітка. * – за даними джерел літератури [4, 7, 8, 11].

Результати досліджень якості зерна за технологічними показниками показали, що зерно сортів, які досліджували, відповідає встановленим нормам якості. Так, вологість зерна пшениці – на 0,3–1,4%, тритикале – на 1,5–1,8%, а ячменю – на 1,5–1,9% менше допустимих меж.

Невідповідність вмісту смітцевої домішки нормам якості зерна свідчить про неретельне його очищення.

4. Характеристика та норми якості зерна ячменю

Показник	Допустима норма (1 клас) (ДСТУ 3769–98) [28]	Фактична якість сорту				HIP ₀₅
		Командор			Свагор	
		2013 р.	2014 р.	середнє	2014 р.	
Вологість, %	не більше 14,5	13,0	13,0	13,0	12,6	0,64
Смітцева домішка, %	не більше 2,0	2,1	2,3	2,2	1,9	0,10
в т. ч. мінеральна домішка	не більше 0,3	-	-	-	-	-
Зернова домішка, %	не більше 7,0	3,4	3,5	3,4	2,8	0,49
Зараженість шкідниками, од. живих екземплярів	не допускається, крім зараженості кліщем, не вище 1 ступеня	не виявлено				-
Натура, г/л	не менше 600	630	624	627	635	31,51
Маса 1000 зерен, г	20–54*	42,0	41,6	41,8	46,4	3,38

Примітка. * – за даними джерел літератури [4, 10, 11].

В свою чергу, зернова домішка в зерні пшениці та тритикале становить, в середньому, відповідно 3,0 і 6,1%, що менше допустимих значень на 2,0 та 0,9%. Тоді як у зерні ячменю дана домішка складає 3,4 та 2,8% для зерна сортів Командор і Свагор відповідно, що на 3,6–4,2% менше межі допуску.

У зразках, що досліджували, не було виявлено жодного виду шкідників.

Маса 1000 зерен пшениці сорту Лазурна становила 44,6 г, що більше ніж у зерні сорту Trizo 2013 і 2014 років врожаю відповідно на 0,3 та 4,6 г і на 3,2 г пшениці сорту Midac. Маса ж 1000 зерен тритикале сорту Аватар всередньому за роки дослідження становила 40,6 г. Даний показник у зерні ячменю сорту Командор становив 41,6–42,0 г (із перевагою зерна 2013 року врожаю), тоді як сорту Свагор – 46,4 г (на 10% більше).

Найбільше значення натури визначено в зерні пшениці сорту Лазурна – 790 г/л. Натура ж зерна тритикале та ячменю становила відповідно 720–722 та 624–635 г/л.

Перевага показників якості зерна пшениці сорту Лазурна, тритикале сорту Аватар 2014 року врожаю, очевидно, пояснюється вищою їхньою вологістю, а ячменю сорту Свагор – меншим вмістом смітцевої домішки.

Зі зростанням склоподібності зерна спостерігається вищий вміст білка та кращі технологічні його властивості. Вихід крупи з високосклоподібних зерен більший. Зразки зерна, що досліджували, мали борошнистий ендосперм, причому склоподібність зерна пшениці (32–44%) вища на 25–45%, ніж у зерна тритикале сорту Аватар (24%). Встановлено, що фактичний вихід крупи з зерна пшениці становив 62–63%, тоді як із зерна тритикале – 60–61% за базисного виходу цих круп – 63,0% [25].

Пшениця, тритикале й ячмінь не відносяться до плівчастих культур, тому визначення вмісту плівок для даних культур не є обов'язковим і стандартами не нормується. Однак, нами встановлено, що плівчастість зерна ячменю становить 10,9–11,6%, що відповідає даним джерел літератури (10–13%) [5, 10]. Це має позитивний вплив на вихід крупи перлової, показник якої становить 63–65% за базисного виходу – 65,0% [19].

За оцінкою круп із зерна пшениці та тритикале (на прикладі крупи "Полтавська" №3) і крупи з зерна ячменю (на прикладі крупи перлової №3) у порівнянні зі стандартами, встановлено відповідність органолептичних властивостей нормам для крупи "Полтавська" та перлова за всіма показниками якості (табл. 5–7).

Вологість крупи з зерна пшениці сортів Trizo та Midac – 12,5%, а сорту Лазурна – 13,3%, що менше межі допуску відповідно на 1,5 і 0,7%. В зразках, що досліджували зіпсованих ядер у два рази менше допустимого максимуму. Вміст доброякісних ядер (99,3–99,8%) перевищував допустимий мінімум на 0,1–0,6%. Проте, вміст смітцевої та, в т.ч. мінеральної домішки, в крупі з зерна пшениці сортів Trizo та Лазурна становив відповідно 0,4 та 0,1%, що перевищує норми для крупи "Полтавська" відповідно на 0,1 (в 1,3 рази) та 0,05% (у два рази).

Вміст зіпсованих ядер і смітцевої домішки в крупі з зерна тритикале сорту Аватар становив, у середньому за роки дослідження, відповідно 0,34 та 0,35% і перевищував норми для крупи пшеничної п'ятиномерної відповідно на 0,14 та 0,05%. Вологість даної крупи – 12,2%, це менше межі допуску на 1,8%.

5. Характеристика та норми якості крупи пшеничної шліфованої

Показник	Норми якості для крупи "Полтавська" (ДСТУ 3768-98) [21]	Крупа з зерна пшениці сорту					НП ₀₅
		Trizo			Midac	Лазурна	
		2013 р.	2014 р.	середнє	2014 р.	2013 р.	
Колір	жовтий	відповідає вимогам					-
Запах	властивий, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	відповідає вимогам					-
Смак	властивий, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	відповідає вимогам					-
Вологість, %, не більше	14,0	12,6	12,3	12,5	12,5	13,3	0,65
Доброякісне ядро, %, не менше	99,2	99,4	99,5	99,4	99,8	99,3	4,97
Сміттева домішка, %, не більше, у тому числі:	0,30	0,40	0,45	0,40	0,06	0,40	0,02
мінеральна	0,05	0,10	0,11	0,10	-	0,10	0,005
шкідлива домішка, %, не більше	0,05	-	-	-	-	-	-
у тому числі:	0,02	-	-	-	-	-	-
гірчака, в'язілю (разом)							
геліотропу і триходесми сивої	не допускаються	-	-	-	-	-	-
Кукіль, %, не більше	0,10	-	-	-	-	-	-
Зіпсовані ядра, %, не більше	0,20	0,12	0,07	0,09	0,09	0,13	0,005
Металомагнітна домішка, мг на 1 кг круп, не більше	3,0	-	-	-	-	-	-
Зараженість шкідниками хл. запасів, од. в 1 кг крупи	не допускаються	-	-	-	-	-	-

Примітка. Розмір окремих частинок металомагнітних домішок не повинен перевищувати 0,3 мм, а маса окремих її частинок – не більше 0,4 г [11, 21].

Вологість крупи перлової з зерна ячменю сортів Командор і Свагор – 12,5–12,7%, вміст металомагнітної домішки – 0,2 мг/кг, що менше верхньої межі допуску відповідно на 2,3–2,5% та 2,8 мг/кг. Вміст доброякісних ядер (99,6%) співпадає з допустимим мінімумом. Одночасно, вміст сміттевої домішки в крупах із зерна ячменю – 0,37%, що перевищує встановлені норми для перлових круп на 0,07% або в 1,2 рази (табл. 7).

6. Характеристика та норми якості крупи з зерна тритикале

Показник	Норми якості для крупи "Полтавська" (ДСТУ 3768-98) [21]	Крупа з зерна тритикале сорту Аватар			HIP ₀₅
		2013 р.	2014 р.	середнє	
Колір	жовтий	відповідає вимогам			-
Запах	властивий, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	відповідає вимогам			-
Смак	властивий, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	відповідає вимогам			-
Вологість, %, не більше	14,0	12,0	12,4	12,2	0,62
Доброякісне ядро, %, не менше	99,2	99,3	99,3	99,3	4,95
Сміттева домішка, %, не більше, у тому числі: мінеральна шкідлива домішка, %, не більше	0,30 0,05 0,05	0,32 –	0,39 0,02	0,35 0,01	0,02 0,001
у тому числі: гірчака, в'язілю різнокольорового (разом) геліотропу опушеноплідного і триходесми сивої	0,02 не допускаються	- -	- -	- -	- -
Кукіль, %, не більше	0,10	-	-	-	-
Зіпсовані ядра, %, не більше	0,20	0,33	0,35	0,34	0,01
Металомагнітна домішка, мг на 1кг круп, не більше	3,0	-	-	-	-
Зараженість шкідниками хл. запасів, од. в 1 кг крупи	не допускаються	-	-	-	-

Примітка. Розмір окремих частинок металомагнітних домішок у найбільшому лінійному вимірі не повинен перевищувати 0,3 мм, а маса окремих її частинок – не більше 0,4 г [11, 21].

Невідповідність умісту сміттевої домішки нормам якості круп свідчить про неретельне очищення зерна пшениці сортів Trizo та Лазурна та всіх зразків зерна тритикале та ячменю. Погодні умови мали суттєвий вплив на величину засміченості крупи "Полтавська", а також вмісту мучки й металомагнітної домішки в перлових крупах.

При оцінці кулінарних властивостей круп визначали коефіцієнт розварювання, тривалість варіння, колір, смак, запах, консистенцію.

В залежності від сортових особливостей сировини, способів її обробки коефіцієнт розварюваності становить: для пшеничної крупи – до 5,0, для крупи з зерна ячменю – до 6,5 [20, 21, 25].

7. Характеристика та норми якості крупи з зерна ячменю

Показник	Норми якості для крупи перлової (ГОСТ 5784-60) [20]	Крупа з зерна ячменю сорту				НІР ⁰⁵
		Командор		Свагор		
		2013 р.	2014 р.	середнє	2014 р.	
Колір	білий з жовтуватим, іноді зеленуватим відтінком	відповідає вимогам				-
Смак	властивий ячмінним крупам без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	відповідає вимогам				-
Запах	властивий ячмінним крупам, без затхлості, плісені та інших сторонніх запахів	відповідає вимогам				-
Вологість, %, не більше	15,0	12,7	12,7	12,7	12,5	0,67
Доброякісне ядро, %, не менше	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6	4,97
Сміттєва домішка, %, не більше	0,30	0,36	0,38	0,37	0,37	0,02
у тому числі:						
а) мінеральна, не більше	0,05	-	-	-	-	-
б) шкідлива, не більше, у тому числі гірчака і вязелю різнокольорового, не більше	0,05	-	-	-	-	-
	0,02	-	-	-	-	-
Мучка, %, не більше	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2	0,02
Зараженість шкідниками хл. запасів, од. в 1 кг крупи	не допускається	0,1	-	0,1	-	0,005
Металомагнітна домішка, мг на 1 кг круп, не більше	3,0	0,4	0,0	0,2	0,2	0,08

Примітка. Розмір частинок металомагнітних домішок у найбільшому лінійному вимірі менше 0,3 мм, а маса окремих її крупинок – 0,4 мг [11, 20].

Кулінарні властивості крупи з зерна пшениці, тритикале та ячменю наведено в табл. 8–10. Крупи з зерна культур, що досліджували, доброї якості з типовим для перлової та "Полтавська" круп смаком та приємним, притаманним запахом, без сторонніх присмаків і запахів (8–10).

За коефіцієнтом значущості та обрахунків загальна оцінка кулінарних властивостей круп із зерна тритикале сорту Аватар 2013 р. й ячменю сорту Командор обох років вирощування становила 84 бали, для крупи з зерна тритикале сорту Аватар 2014 р. та пшениці сорту Лазурна 2013 р., а також сорту Trizo обох років вирощування – 87–88 балів.

Отже, названі каші, зварені з круп перлових №3 і "Полтавська" №3, оцінено на добре (80–89 балів). На зниження їхньої якості вплинули консистенція та смак каші.

8. Кулінарні властивості крупи "Полтавська" №3 з зерна пшениці

Показник	Органолептична										Коефіцієнт значущості
	характеристика каші					оцінка каші, бал					
	сорт пшениці										
	Trizo			Midac	Лазурна	Trizo			Midac	Лазурна	
2013 р.	2014 р.	середнє	2014 р.	2013 р.	2013 р.	2014 р.	середнє	2014 р.	2013 р.		
Смак	типовий, слабо виражений (відчувається жорсткість)					4	4	4	5	4	8
Запах	типовий, яскраво виражений					5	5	5	5	4	5
Консистенція	типова, з наявністю однорідних крупинок					4	4	4	5	5	4
Колір	типовий, однотонний					5	5	5	4	5	3
Коефіцієнт розварювання	4,67	4,73	4,70	4,80	4,75	-					
Час варіння каші, хв.	33	36	35	36	36						
Разом						88	88	88	97	87	-

Відмічено відмінні кулінарні властивості круп, що були зварені з зерна пшениці сорту Midac та ячменю сорту Свагор із загальною оцінкою відповідно 97 і 92 бали. На незначне зниження їхньої якості впливали смак і колір каші.

9. Кулінарні властивості крупи "Полтавська" №3 з зерна тритикале сорту Аватар

Показник	Органолептична						Коефіцієнт значущості
	характеристика каші			оцінка каші, бал			
	2013 р.	2014 р.	середнє	2013 р.	2014 р.	середнє	
Смак	типовий, слабо виражений (відчувається жорсткість)			4	4	4	8
Запах	типовий, яскраво виражений			5	5	5	5
Консистенція	типова, з наявністю однорідних крупинок			3	4	4	4
Колір	типовий, однотонний			5	5	5	3
Коефіцієнт розварювання	4,38	4,40	4,39	-			
Час варіння каші, хв.	38	38	38				
Разом				84	88	88	-

10. Кулінарні властивості крупи перлової №3

Показник	Органолептична								Коефіцієнт значущості
	характеристика каші				оцінка каші, бал				
	сорт ячменю								
	Командор			Свагор	Командор			Свагор	
	2013 р.	2014 р.	середнє	2014 р.	2013 р.	2014 р.	середнє	2014 р.	
Смак	типовий, слабо виражений (відчувається твердість і жорсткість)				4	4	4	4	8
Запах	типовий, яскраво виражений				5	5	5	5	5
Консистенція	в'язка, типова, з наявністю однорідних крупинок				3	3	3	5	4
Колір	типовий, однотонний				5	5	5	5	3
Коефіцієнт розварювання	5,30	5,30	5,30	6,20	-				
Час варіння каші, хв.	58	60	59	62					
Разом					84	84	84	92	-

Висновки. Зерно пшениці сортів Trizo, Лазурна та Midas, тритикале сорту Аватар, ячменю сортів Командор і Свагор 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. Найбільші лінійні розміри визначено в зерні озимої м'якої пшениці сорту Лазурна. Зерно ячменю відрізняється від зерна пшениці та тритикале більшою, приблизно в 1,4 та 2,2 рази, довжиною зернівки, проте зерно пшениці перевершує їхню сферичність. Сприятливими, за геометричними показниками зерна пшениці та тритикале, визнано погодні умови 2013 року вирощування, для зерна ж ячменю – 2014 рік. Істотну різницю за геометричними показниками зафіксовано за усіма фізико-механічними показниками зерна ярого ячменю сорту Свагор.

Технологічні властивості зерна пшениці, тритикале й ячменю достатньо високі. Крупи з зерна культур, що досліджували, доброї та відмінної якості з типовим для круп перлових і "Полтавська" смаком та приємним, притаманним запахом, без сторонніх присмаків і запахів. На зниження їхньої якості вплинули консистенція, смак і колір каші.

Література

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.– 286 с.
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. Качество зерна новых линий яровых 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.
11. Зверев С.В. Физические свойства зерна и продуктов его переработки – М.: ДеЛипринт. – 2007. – 176 с.
12. ГОСТ 10840–64. Зерно. Методы определения природы (Зерно. Методи визначення натур). – 1964. – 7 с.
13. ГОСТ 10987–76. Зерно. Методы определения стекловидности (Зерно. Методи визначання скловидності). – 1975. – 6 с.
14. ГОСТ 13586.3–83. Зерно. Правила приемки и методы отбора проб (Зерно. Правила приймання і методи відбирання проб). – 1983. – 7 с.
15. ДСТУ 13586.6–93. Визначення явної форми зараженості зерна шкідниками хлібних запасів. – 1993. – 5 с.
16. ГОСТ 13586.4–83. Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями (Зерно. Методи визначання зараженості і пошкодженості шкідниками). – 1983. – 6 с.
17. ГОСТ 13586.5–93. Зерно. Метод определения влажности (Зерно. Метод визначання вологості). – 1993. – 6 с.
18. ГОСТ 24104–88. Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия (Ваги лабораторні загальної призначеності і зразкові. Загальні технічні умови). – 1988. – 6 с.
19. ГОСТ 286–72. Базисні норми виходу круп ячмінних і відходів при переробці ячменю. – 1972. – 6 с.
20. ГОСТ 5784–60. Крупа ячменная. Технические условия. – 1960. – 12 с.
21. ДСТУ 3768–98. Крупа пшенична шліфована / Технические требования. – 1998. – 12 с.
22. ГОСТ 10842–84. Определение массы 1000 зерен / Издательство стандартов. – 1984. – 7 с.
23. ГОСТ 10967–75. Определение запаха, цвета, вкуса /

Издательство стандартов. – 1975. – 6 с.

24. ГОСТ 30483–97. Зерно. Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примесей; содержания мелких зерен и крупности; содержания зерен пшеницы, поврежденных клопом-черепашкой; содержания металломагнитной примеси (Зерно. Методи визначання загального і фракційного вмісту смітної і зернової домішок; вмісту дрібних зерен і крупності; вмісту зерен пшениці, пошкоджених клопом-черепашкою; вмісту металломагнітної домішки). – К.: Держспоживстандарт України, 1997. – 9 с.

25. Данильчук П.В. Оценка качества зерна в хозяйствах и на хлебоприемных предприятиях: справ. / П.В. Данильчук, Л.Р. Торжинская. – К.: Урожай, 1990. – 174 с.

26. ДСТУ 3768:2010. Зерно. Пшениця. Технічні умови. – 2010. – 17 с.

27. ДСТУ 4762:2007. Зерно. Тритикале. Технічні умови. – 2007. – 9 с.

28. ДСТУ 3769–98. Зерно. Ячмінь. Технічні умови. – 1998. – 18 с.

References

1. Merko I.T. Scientific bases of technology storage and processing of grain / I.T. Merko, V.A. Morgun. it is Odesa, 2001.– 207 p.

2. Sokolova A.Y. Technological equipment for grain storage and processing / A.Y. Sokolova. – Izd. 5th.– М.: Kolos, 1984. – 445 p.

3. Likhochvo R V. Plant-grower: train aid / V.V. Likhochvor. – К.: Center of educational literature, 2004 – 816 p.

4. Nettevich E.D. and other. Selekcija of yarovoy pshenicy, yachmenya, oat / E.D. Nettevich. – М.: Rossel'khozizdat, 1970. – 172 p.

5. New high-yielding varieties of crops. Increasing technological qualities of soft wheat. – М.: Kolos, 1965.– 286 p.

6. Techniques and methods to improve the quality of grain grains of cultures. – L.: Kolos, 1967. – 254 p.

7. Lisnichiy V.A. Economically valuable and nutritious properties of spring triticale grain / V.A. Lisnichiy, V.K. Ryabchun, V.I. Shatokhin // Scientific herald nat. exp. Univ, 2002. – Is. 40. – P. 34–38.

8. The economic value of spring triticale / V.K. Ryabchun // Library announcer. – 2003. – Is access mode to zhurn.: <http://ukrseeds.narod.ru>.

9. Ryabchun V.K. Grain quality novyhliny hexaploid triticale / V.K. Ryabchun, V.I. Shatokhin, I.A. Panchenko // Scientific bases stabilize crop production: intern. conf., 1999 .: supplemented thesis. – Kharkiv, 1999.– P. 199–200.

10. Zheleha G.G. The quality of barley. – К .: Vintage, 1973. – 192 p.

11. Zverev S.V. Physical properties of grain and products of its processing – М.: DeLiprint. – 2007. – 176 p.

12. GOST 10840–64. Grain. Methods for determining the nature. – 1964. – 7 p.

13. GOST 10987–76. Corn. Methods for determination of vitreous. – 1975. – 6 p.

14. GOST 13586.3–83. Corn. Acceptance rules and methods of sampling. – 1983. – 7 p.

15. DSTU 13586.6–93. Definition explicit forms of contamination of grain pests of grain stocks. – 1993. – 5 p.
16. GOST 13586.4–83. Corn. Methods for determination of the infestation and damage by pests. – 1983. – 6 p.
17. GOST 13586.5–93. Corn. Method for determination of moisture content. – 1993. – 6 p.
18. GOST 24104–88. Laboratory balance general-purpose model. General specifications. – 1988. – 6 p.
19. GOST 286–72. Basic rules barley cereal output in the processing of waste and barley. – 1972. – 6 p.
20. GOST 5784–60. Groat, barley. Technical conditions. – 1960. – 12 p.
21. DSTU 3768–98. Groats are wheat polished / Tekhnicheskie of trebovaniya. – 1998. – 12 p.
22. DSTU 10842–84. Determining the mass of 1000 grains / Publisher standards. – 1984. – 7 p.
23. GOST 10967–75. Determination of odor, color, taste / Publisher standards. – 1975. – 6 p.
24. GOST 30483–97. Corn. Methods for determination of general and fractional content of weed and grain impurities; content and size of small grains; content of wheat grains damaged by chinch; metallomagnetic impurity content (Grain. Metodi viznachannya zagalnoho i fraktsiynogo vmistu smitnoï i zernovoï domishok; vmistu dribnih grain i krupnosti; vmistu grains pshenitsi, poshkodzhениh chinch; vmistu metalomagnitnoï domishki), K.: Derzhspozhivstandart Ukraine, 1997. – 9 p.
25. Danilchuk P.V. Assessment of the quality of grain in farms and grain-enterprises: directory. / P.V. Danilchuk, L.R. Torzhinskaya. – K.: Harvest, 1990. – 174 p.
26. DSTU 3768:2010. Grain. Wheat. Specifications. – 2010. – 17 p.
27. DSTU 4762:2007. Grain. Triticale. Specifications. – 2007. – 9 p.
28. DSTU 3769–98. Grain. Barley. Specifications. – 1998. – 18 p.

Одержано 03.11.2015

Аннотация

Осокина Н.М., Костецкая К.В.

Технологическая оценка сортов зерна ячменя, пшеницы и тритикале для крупяного производства

Показатели свойств зерна можно разделить на две группы: свойства, характерные для зерна данной культуры, а также свойства, изменяющиеся в пределах одной культуры. В крупяной отрасли технологический процесс переработки зерна необходимо усовершенствовать в направлении максимального получения эндосперма, увеличение выхода круп высших сортов и улучшения их качества.

Цель исследования – установить технологическую пригодность зерна пшеницы яровой мягкой сортов Trizo и Midas, озимой мягкой сорта Лазурная, ярового тритикале сорта Аватара а также ячменя ярового сортов Командор и Свагор при разных условиях выращивания для производства круп "Полтавская", "Артек" и перловая.

Исследование проведено на кафедре технологии хранения и переработки зерна

Уманского НУС и производственном комплексе фермерского хозяйства "Пролисок+" в с. Гранов Гайсинского р-на Винницкой обл. в 2013–2014 гг. Для определения свойств зерна применяли общепринятые методы.

За результатами исследований геометрических, физико-механических показателей установлена технологическая пригодность зерна для производства крупы.

Наибольшие линейные размеры определены в зерне озимой мягкой пшеницы сорта Лазурная. Зерно ячменя отличается от зерна пшеницы и тритикале больше, примерно в 1,4 и 2,2 раза, длиной зерновки, однако зерно пшеницы превосходит их сферичность. Благоприятными, по геометрическим показателям зерна пшеницы и тритикале, признано погодные условия 2013 года выращивания, для зерна же ячменя – 2014 год. Существенную разницу по геометрическим показателям зафиксировано по всем физико-механическим показателям зерна ярового ячменя сорта Свагор, которое было выращено в 2014 г. На опытном поле фермерского хозяйства "Пролисок+" Винницкой обл.

Технологические свойства зерна пшеницы, тритикале и ячменя достаточно высоки. Крупы из зерна культур, исследовали, доброй и отличного качества с типичным для круп жемчужных и "Полтавская" вкусом и приятным, характерным запахом, без посторонних привкусов и запахов. Снижения их качества повлияли консистенция, вкус и цвет каши.

Ключевые слова: зерно, пшеница, тритикале, ячмень, сорт, технологические свойства.

Annotation

Osokina N.M., Kostetska K.V.

Technological estimation of grain varieties of barley, wheat and triticale for cereal production

Indexes of grain properties can be divided into two groups: the properties that are characteristic of this grain and properties that vary within the same grain. In the cereals sector the technological processing of grain should be improved towards obtaining maximum endosperm, increasing the yield of cereals of higher grades and improving their quality.

The aim of the research is to determine technological usefulness of grain of soft spring wheat of Trizo and Midac varieties, soft winter variety of Lazurna, spring triticale of Avatar variety and spring barley of Commandor and Svahor varieties under different growing conditions for production of "Poltavska", "Artek" cereal and pearl barley.

The research was conducted at the Department of Technology of storing and processing of grain at Uman National University of Horticulture and Production complex farm "Prolisok+" in Graniv village, Haisyn district, Vinnytsa region in 2013–2014. Conventional methods were used to determine the properties of grain.

According to the research of geometrical, physical and mechanical properties it was found out the technological suitability for the production of grain for groats.

The greatest linear dimensions were defined in the grain of soft winter variety of Lazurna. Grain of barley is different from wheat and triticale grains by the length of a grain which is bigger in about 1.4 and 2.2 times, however wheat grains surpass their sphericity. Weather conditions of 2013 growing year were considered as favorable by geometrical parameters for wheat and triticale grains and year of 2014 for barley grains. Significant difference in geometrical parameters was recorded by all physical-and-mechanical parameters of grain of spring barley of Svahor variety which was grown in the experimental field of "Prolisok +" farm of Vinnytsia region in 2014.

Technological properties of grain of wheat, triticale and barley are high enough. Cereals of studied grains are of good and excellent quality with typical taste for pearl cereals and "Poltavska" and with pleasant inherent smell, without strange smack and smell. Consistence, taste and colour of porridge influenced on the decrease of their quality.

Key words: corn, wheat, triticale, barley, variety, technological properties.

ВИКОРИСТАННЯ КУЛЬТУРИ *IN VITRO* В АДАПТИВНІЙ СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН (огляд літератури)

І.О. Любченко, аспірантка

Л.О. Рябовол, доктор сільськогосподарських наук

А.І. Любченко, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

*На основі проаналізованих джерел наукової літератури висвітлено аспекти застосування біотехнологічних методів створення форм рослин резистентних до дії негативних чинників навколишнього середовища. Розглянуто особливості використання стресового фону в культурі *in vitro* при проведенні клітинної селекції. Обґрунтовано доцільність проведення наукових досліджень з індукування *in vitro* вихідного матеріалу рижію ярого, стійкого до несприятливих абіотичних чинників.*

Ключові слова: *сомаклональна мінливість, селективний чинник, засолення, осмотичний стрес, іони важких металів, захисні амінокислоти.*

Несприятливі чинники навколишнього середовища здійснюють значний вплив на рослини. Їхня дія проявляється в зміні хімічного складу клітин і їх мембран, порушенні цитокінезу, припиненні синтезу нуклеїнових кислот, зниженні активності ферментів [1]. Вони спричиняють фізіологічні та біохімічні зміни, внаслідок чого відбувається зниження продуктивності або навіть загибель організму.

Під впливом стресу в організмі відбувається загальний адаптаційний синдром – зміни фізіологічних і біохімічних процесів, що направлені на подолання дії стресових чинників.

Загальний адаптаційний синдром відбувається у три стадії. На першій (стадія тривоги) – спостерігається активація захисних сил організму. Якщо дія стресового чинника не є летальною – відбувається перехід до другої стадії – резистентності, яка характеризується посиленням адаптаційних програм за всіма можливими напрямками. За продовження стресового тиску після вичерпання захисного потенціалу організму наступає третя стадія – виснаження, яка за своїм проявом є протилежною до стадії адаптації [2].

Адаптація відбувається на молекулярному, органельному, клітинному, органному, організменному та популяційному рівнях. Якщо взяти до уваги те, що рослинні організми весь час пристосовуються до умов навколишнього середовища, то можна стверджувати, що адаптивні зміни відбуваються впродовж всього еволюційного процесу [3].

Під адаптивною пластичністю вищих рослин розуміють їхню здатність до виживання, розмноження і саморозвитку в стресових умовах навколишнього середовища за рахунок взаємопов'язаного функціонування генетичних програм адаптації онтогенетичної і філогенетичної систем. Критерієм оцінки адаптивної пластичності рослин є їхня стійкість до несприятливих чинників навколишнього середовища [4, 5].

Використання нових високоврожайних, адаптованих до умов