

УДК 631.53.02:006.83"324":631.563.9

Н.О. ЯЩУК, кандидат с.-г. наук

В.М. ЗАВГОРОДНІЙ, кандидат с.-г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ДИНАМІКА СКЛОПОДІБНОСТІ ТА КІЛЬКОСТІ КЛЕЙКОВИНИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ, ВИРОЩЕНОГО ЗА РІЗНИХ УМОВ, У ПРОЦЕСІ ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ

Досліджено динаміку склоподібності та кількості клейковини зерна пшениці озимої вирощеного за різних попередників, систем землеробства та обробітків ґрунту в процесі тривалого зберігання. Визначено фактори вирощування та оптимальні терміни зберігання, що сприяють отриманню зерна з високими технологічними властивостями. Встановлено прямий сильний зв'язок між склоподібністю і кількістю клейковини в зерні пшениці.

Ключові слова: зерно пшениці озимої, склоподібність, кількість клейковини, попередник, система землеробства, обробіток ґрунту, термін зберігання.

Вступ. Збільшенню кількості, покращенню якості та зменшенню втрат продукції зернових культур сприяє, насамперед, застосування прогресивних енергоощадних технологій вирощування, впровадження новітніх способів і технологій післязбиральної доробки, використання сучасних типів зерносовищ, дотримання режимів зберігання, запровадження передових методів контролю якості продукції в період її вирощування, доробки, зберігання та реалізації [1, 2, 3]. Одночасно, біохімічний склад зерна формується під впливом ряду факторів зовнішнього середовища росту і розвитку рослини – рівня родючості ґрунту, умов зволоження, сонячної інсоляції і температурного режиму. Проте, в однакових ґрунтово-кліматичних умовах ціленаправленим застосуванням агротехнічних заходів можливо суттєво змінити фізичні показники зерна та його хімічний склад.

Провівши правильний підбір попередників, системи основного та передпосівного обробітку ґрунту, розробивши систему удобрення та захисту культури від шкочочинних організмів, можливо змінити рівень вологи і поживний режим ґрунту, що в свою чергу призведе до накопичення більшої кількості пластичних речовин рослиною і тим самим вплине на формування її продуктивності і якості зерна [1, 3].

Встановлено взаємозв'язок фізичних ознак зерна пшениці озимої з його якісними показниками. Зерно з малою масою має нижчий показник склоподібності, менший вміст клейковини, і як наслідок, низький вихід борошна [1, 4].

Мета досліджень вивчити динаміку склоподібності та кількості клейковини зерна пшениці озимої, вирощеної за різних попередників, систем землеробства та обробітків ґрунту в процесі тривалого зберігання.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2009-2011 рр. на зерні пшениці озимої, вирощеного у лабораторії кафедри землеробства і гербології НУБіП України. Для аналізів відібрали зразки зерна пшениці озимої, вирощеної після конюшини і кукурудзи на силос за інтенсивної, екологічної й біологічної систем землеробства та за дифенційованого, плоскорізного, полицево-безполицевого та поверхневого обробітків ґрунту. Зерно зберігалось за нерегульованого температурного режиму в сухому стані (вологість при закладанні на зберігання 13,0–13,5 %). Оцінку якості зерна здійснювали в лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Тривалість зберігання пшениці озимої становила 12 місяців. Показники якості у зерні визначали перед закладанням на зберігання та після 1, 3, 6, 9, 12 місяців зберігання.

Аналізи проводили згідно з методиками державних стандартів: визначення склоподібності – ГОСТ 10987-76 та кількості клейковини – ГОСТ 13586.1-68.

Результати досліджень. Велике значення для переробки має консистенція зерна. Склоподібність є цінним технологічним показником, особливо на етапі отримання борошна: чим вона вища, тим більшу кількість крупок можна отримати з зерна, а в подальшому це забезпечує більший вихід вищих сортів борошна.

Склоподібність обумовлюється наявністю білка – немає достатньої кількості його, не створюється щільна консистенція білково-крохмального комплексу. Попередники впливають на склоподібність зерна пшениці (табл. 1, 2).

Таблиця 1

Динаміка склоподібності зерна пшениці озимої, вирощеного після конюшини за різних систем землеробства та основного обробітку ґрунту під час зберігання, середнє за 2009–2011 рр.

Варіанти		Тривалість зберігання, місяців						
Система землеробства	Обробіток ґрунту	До зберігання (контроль)	1	3	6	9	12	НІР ₀₅
Промислова (контроль)	Диференційований	71	73	75	84	81	71	2
	Плоскорізний	65	69	70	74	72	64	3
	Полицево-безполіцевий	69	73	75	78	78	73	4
	Поверхневий	61	63	69	72	74	62	2
Екологічна	Диференційований	62	65	67	74	71	67	2
	Плоскорізний	57	63	65	70	63	55	4
	Полицево-безполіцевий	59	66	70	73	71	68	3
	Поверхневий	51	61	62	65	62	54	4
Біологічна	Диференційований	55	57	57	61	56	53	2
	Плоскорізний	48	53	55	57	52	46	3
	Полицево-безполіцевий	53	59	61	64	60	56	3
	Поверхневий	45	53	53	55	46	44	2
НІР ₀₅		5	3	2	3	5	4	X

Аналіз зерна пшениці, вирощеного після конюшини показує, що найвищу склоподібність має зерно отримане за промислової системи землеробства (в середньому 70-75 %), а найнижчу – за біологічної системи (в середньому 55-60%). За склоподібністю зерно пшениці, вирощене при екологічній системі землеробства займає проміжне положення. На консистенцію зерна вплинула і система обробітку ґрунту – з вищою склоподібністю отримане зерно за диференційованого та полицево-безполіцевого обробітку при всіх системах землеробства.

Дослідження впливу термінів зберігання на склоподібність зерна свідчать, що даний показник є стабільним і зміни, що відмічались в процесі зберігання, є кількісно невеликими. До шести місяців зберігання у зерні пшениці, вирощеної за всіх систем землеробства відбувалось зміцнення консистенції, що виразилось кількісним підвищенням показника склоподібності на 5-10 % порівняно з початковими показниками. Пояснити це можливо взаємодією білкових і крохмалистих речовин. За подальшого зберігання склоподібність зерна знижувалася і після року його зберігання досягала свого первісного показника, або ставала дещо меншою за нього, особливо за плоскорізного і поверхневого способів обробітку.

Зерно пшениці, вирощене після кукурудзи (табл. 2), лише при промисловій системі землеробства із застосуванням диференційованого та полицево-безполіцевого обробітку ґрунту за склоподібністю можливо віднести до сильного (склоподібність більше 60 %). Переваги зазначених способів обробітку і позитивний вплив їх на консистенцію зерна можна відмітити і за екологічної та біологічної систем землеробства.

У процесі тривалого зберігання зерно пшениці, отримане після кукурудзи на силос змінювало свою структуру, покращуючи її до шести місяців зберігання. За подальшого зберігання кількість склоподібних зерен знизилася, досягнувши на кінець зберігання початкового значення для зерна, вирощеного за промислової системи. Склоподібність зерна пшениці, отриманого за екологічної та біологічної систем землеробства після року зберігання є вищою порівняно із значенням цього показника до закладання на зберігання.

Таблиця 2

Динаміка склоподібності зерна пшениці озимої, вирощеного після кукурудзи на силос за різних систем землеробства та основного обробітку ґрунту під час зберігання, середнє за 2009–2011 рр.

Варіанти		Тривалість зберігання, місяців						
Система землеробства	Обробіток ґрунту	До зберігання (контроль)	1	3	6	9	12	НІР ₀₅
Промислова (контроль)	Диференційований	62	68	65	71	66	63	5
	Плоскорізний	56	62	64	66	59	55	3
	Полицево-безполицевий	60	67	69	70	67	62	2
	Поверхневий	53	60	61	64	60	52	3
Екологічна	Диференційований	57	63	67	69	66	61	4
	Плоскорізний	49	58	61	63	57	53	4
	Полицево-безполицевий	54	61	65	68	64	58	4
	Поверхневий	46	52	57	63	55	51	5
Біологічна	Диференційований	40	48	55	60	58	52	5
	Плоскорізний	33	40	43	47	46	42	3
	Полицево-безполицевий	40	45	49	53	51	46	3
	Поверхневий	32	36	38	41	41	37	2
НІР ₀₅		6	5	4	5	6	4	X

Аналізуючи дані таблиць 1 і 2 констатуємо, що найкращу технологічність, тобто здатність давати великий вихід крупки і високі гатунки борошна, має зерно, вирощене після попередника конюшини та дещо гіршу – після кукурудзи на силос.

Статистична математична обробка динаміки склоподібності зерна пшениці озимої в процесі зберігання визначила значущий вплив на досліджуваний показник усіх факторів. Найбільший вплив на зміну досліджуваного показника в процесі зберігання мали системи землеробства, особливо після конюшини ($F = 111,81 > F_{\text{крит}} = 4,10$), дещо менший вплив був після кукурудзи на силос ($F = 34,05 > F_{\text{крит}} = 4,10$). Максимальний вплив обробітку ґрунту на динаміку склоподібності було виявлено у зерна, отриманого після кукурудзи за екологічної системи землеробства ($F = 98,02 > F_{\text{крит}} = 3,29$). Найвищий вплив попередника на досліджуваний показник було відмічено за промислової системи землеробства ($F = 32,69 > F_{\text{крит}} = 4,10$), дещо менший за екологічної системи ($F = 13,17 > F_{\text{крит}} = 4,10$) та відсутність статистично значущого впливу за біологічної системи.

Дослідженнями встановлено прямий тісний зв'язок між склоподібністю і кількістю клейковини: коефіцієнт кореляції у зерна, вирощеного після конюшини становив 0,86 (сильний зв'язок); а найвищий був після кукурудзи на силос 0,94 (дуже сильний зв'язок). Найвищий вплив систем землеробства на склоподібність спостерігався у зерна пшениці, отриманого після кукурудзи на силос за біологічної системи землеробства, де коефіцієнт склав 0,88, тоді як після конюшини за екологічної системи – 0,83.

Переважну частину білків складають нерозчинні у воді, розчинні в спирті та лузі білки – глютенін та гліадин, які утворюють, так звану, клейковину, що забезпечує високі хлібопекарські якості зерна пшениці [1].

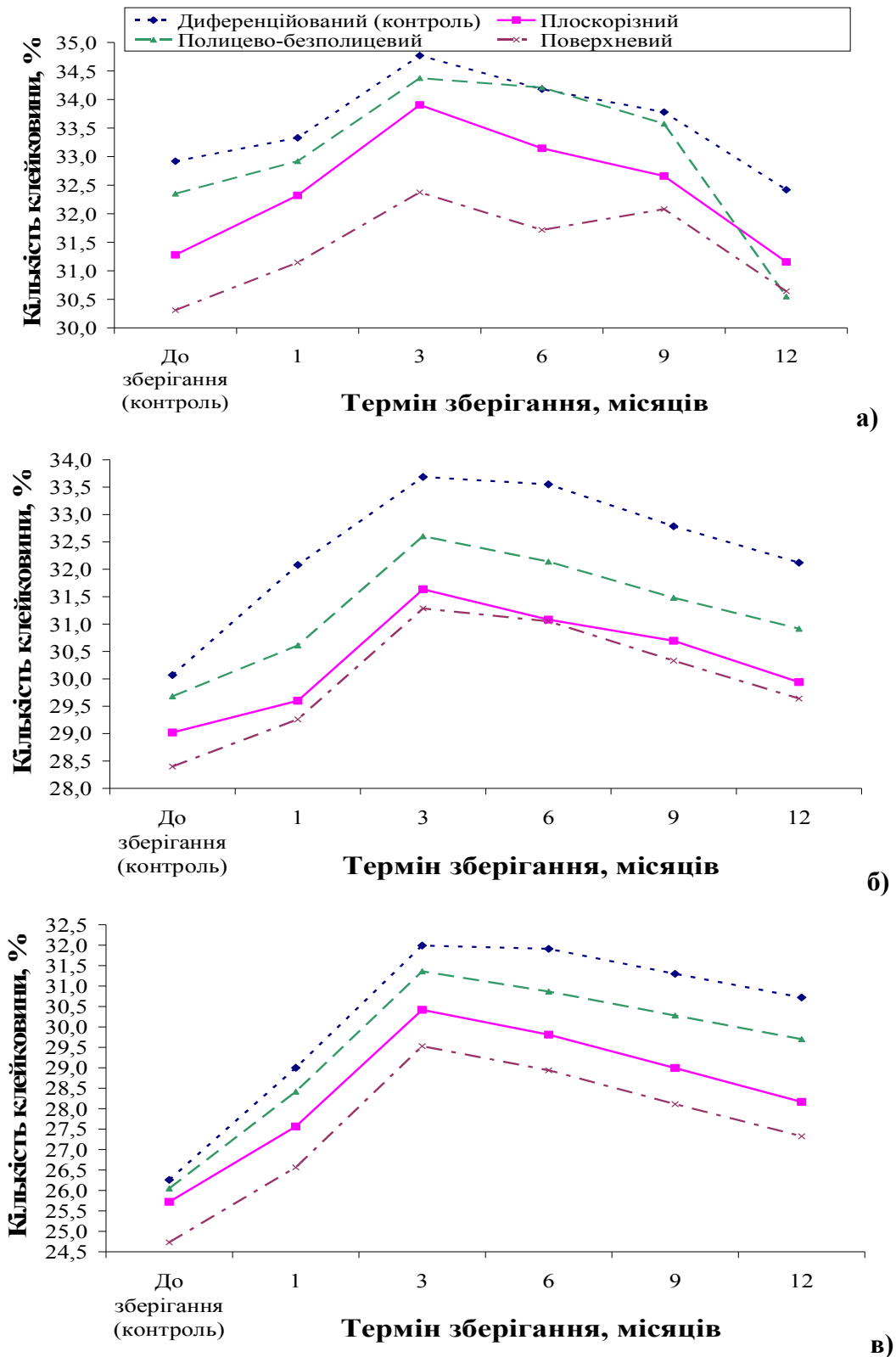


Рис. 1. Динаміка вмісту клейковини в зерні пшениці озимої вирощеного після конюшини за різних систем землеробства та основного обробітку ґрунту під час зберігання (середнє за 2009–2011 рр.):

а – промислової системи землеробства (контроль); б – екологічної системи землеробства; в – біологічної системи землеробства.

Згідно середніх показників 2009–2010 рр. зерно, вирощене після конюшини містило максимальну кількість клейковини, тоді як після кукурудзи на силос – мінімальну за всіх систем землеробства та способів обробітку (рис.1, 2).

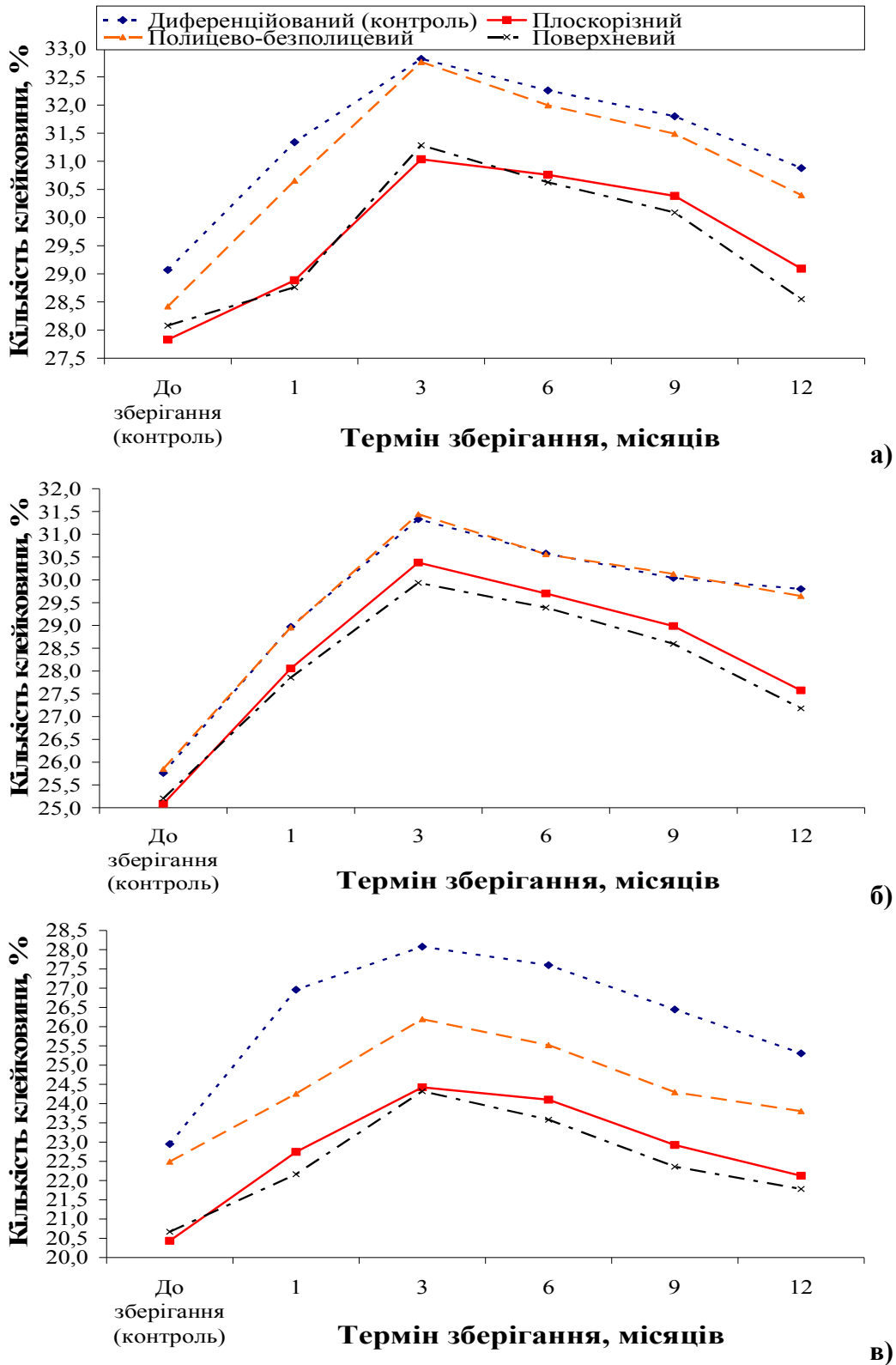


Рис. 2. Динаміка вмісту клейковини в зерні пшениці озимої вирощеного після кукурудзи на силос за різних систем землеробства та основного обробітку ґрунту під час зберігання (середнє за 2009–2011 рр.):
 а – промислової системи землеробства (контроль); б – екологічної системи землеробства; в – біологічної системи землеробства.

Після дванадцяти місяців зберігання відбулося зниження вмісту клейковини. За екологічної і біологічної систем землеробства при плоскорізному та поверхневому обробітках ґрунту, вміст клейковини у зерні знизився до початкових значень, а за диференційованого і полицево-безполицевого обробітках ґрунту залишився без істотних змін по класах якості.

Статистична математична обробка динаміки вмісту клейковини зерна пшениці озимої в процесі зберігання визначила значущий вплив на досліджуваний показник усіх факторів. Найвищий вплив попередника на вміст клейковини зерна було відмічено за біологічної системи землеробства ($F = 58,21 > F_{\text{крит}} = 4,10$), дещо менший за екологічної системи ($F = 50,47 > F_{\text{крит}} = 4,10$) та ще менший за промислової системи ($F = 5,80 > F_{\text{крит}} = 4,10$). Найбільший вплив на динаміку вмісту клейковини зерна пшениці в процесі зберігання мали системи землеробства після кукурудзи на силос ($F = 60,23 > F_{\text{крит}} = 4,10$), дещо менший вплив був після конюшини ($F = 20,32 > F_{\text{крит}} = 4,10$). Максимальний вплив обробітку ґрунту на зміну досліджуваного показника було виявлено після попередника конюшини за екологічної системи ($F = 127,20 > F_{\text{крит}} = 3,29$) та кукурудзи на силос за біологічної системи землеробства ($F = 120,20 > F_{\text{крит}} = 3,29$). А найвищий вплив терміну зберігання на динаміку вмісту клейковини відмічено після кукурудзи та конюшини за екологічної ($F = 114,45-90,87 > F_{\text{крит}} = 2,90$) та біологічної систем землеробства ($F = 57,64-121,68 > F_{\text{крит}} = 2,90$).

Висновки. 1. Вищою склоподібністю та кількістю клейковини характеризувалося зерно пшениці, вирощене після конюшини за промислової та екологічної систем землеробства при диференційованому та полицево-безполицевому способу обробітку ґрунту.

2. Впродовж 6 місяців зберігання за всіх досліджуваних варіантів відбувалось поступове підвищення склоподібності (на 5-10 %) та кількості клейковини (на 2-4 %). За подальшого зберігання склоподібність та кількість клейковини зерна пшениці знижується і після року зберігання знаходяться на рівні показників перших трьох місяців зберігання або показників зерна перед його закладанням на зберігання.

3. У процесі зберігання зерна пшениці найбільший вплив на зміну його склоподібності мали системи землеробства, в яких попередником пшениці була конюшина, а на вміст клейковини – системи землеробства, в яких пшениця вирощувалася після кукурудзи на силос. Максимальний вплив обробітку ґрунту на динаміку склоподібності зерна пшениці було виявлено після кукурудзи на силос за екологічної системи землеробства. Істотна роль попередника на вміст склоподібних зерен у пшениці була відмічена за промислової системи землеробства, а на кількість клейковини – за біологічної системи. Суттєвіший вплив терміну зберігання на динаміку вмісту клейковини спостерігається у зерні пшениці, вирощеному після кукурудзи на силос та конюшини за екологічної ($F = 114,45-90,87$) та біологічної систем землеробства ($F = 57,64-121,68$). Встановлений прямий сильний зв'язок між склоподібністю і кількістю клейковини (0,86-0,94) у зерні пшениці.

Список використаних літературних джерел

1. Казаков Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.
2. Казанина М.А. Справочник по хранению семян и зерна / М.А. Казанина, В.Я. Воронкова, В.А. Петрова. – Минск: Урожай, 1991. – 200 с.
3. Мусатов А. Факторы оптимизации формирования продуктивности растений и качества зерна ярового ячменя и овса / А. Мусатов, А. Семяшкіна, Р. Дашевский // Главный агроном : Ежемесячный научно-практический журнал. – 2009. – № 11. – С. 15–23
4. Подколзін А.І. Вплив фізичних ознак зерна озимої пшениці на якісні показники / А.І. Подколзін, Л.М. Тітенко, А.В. Бурлай та ін. // Агроном. – 2009. – № 3. – С. 33–36.

Анотація

Ящук Н.А., Завгородний В.Н.

Динамика стекловидности и количества клейковины зерна пшеницы озимой, выращенной при разных условиях в процессе длительного хранения

Исследовано динаміку стекловидности и количества клейковины зерна пшеницы озимой выращенной после разных предшественников, систем земледелия и разных видов обработки почвы, в процессе длительного хранения. Определены факторы выращивания и оптимальные сроки хранения, которые позволяют получать зерно с высокими технологическими качествами. Установлена прямая сильная связь между стекловидностью и количеством клейковины.

Ключевые слова: зерно пшеницы озимой, стекловидность, количество клейковины, предшественник, система земледелия, обработка почвы, срок хранения.

Annotation

Yashchuk N., Zavgorodniy V.

Dynamics of glassiness and the amount gluten of grain of wheat winter-annual cultivated at miscellaneous condition in process long storage

It is investigated dynamics of glassiness and the amount gluten of grain of wheat winter-annual cultivated after different predecessors, systems of agriculture and different kinds of processing of bedrock in process long storage. Factors of cultivation and optimum periods of storage which allow to receive grain with high technological qualities are established. A direct connection between the strong and the glassiness of gluten.

Key words: grain of wheat, glassiness, the amount of gluten, a precursor, cropping system, periods of storage.

УДК 635.342:658.516

О.І. МУЛЯРЧУК, кандидат с.-г. наук

Подільський державний аграрно-технічний університет

ЯКІСТЬ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ СВІЖОЇ

У статті наведено результати досліджень про вплив сортів, краплинного зрошення і дози мінеральних добрив на урожайність (105-121 т/га) і якість капусти білоголової масу головки (на період збирання 4,51 кг), їх товарність (94 %), вміст цукрів (3,57-3,92 %) і нітратів (420-455 мг/кг)

Ключові слова: капуста білоголова, державний стандарт, сорти, удобрення, краплинне зрошення.

Вступ. Капуста білоголова є незамінним продуктом харчування і цінною сировиною для харчової промисловості. Інтенсивна технологія її вирощування базується на використанні вітчизняних високопродуктивних сортів, застосуванні мінеральних добрив на програмований врожай та проведенні краплинного зрошення за фазами росту й розвитку рослин.

Якість свіжої капусти повинна відповідати національним стандартам, а методи контролю – гармонізовані з міжнародними. Стандарт на капусту білоголову свіжу забезпечує якісний відбір продукції, її збереженість під час товарної доробки й транспортування, є основою для об'єктивного ціноутворення. Він сприяє впровадженню у виробництво нових районуваних сортів капусти з високими біологічними й господарсько-цінними ознаками, орієнтує виробника на вирощування лише продукції, що користується попитом ринку.

Мета роботи. Дати оцінку якості капусти білоголової свіжої, яка вирощується з використанням районуваних сортів, застосуванням мінеральних добрив на програмований врожай і проведенням краплинного зрошення.

Матеріали та методика досліджень. Під час виконання роботи використовувались “Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві” [2], “Методика державного сорто випробування овочевих культур” [5], Держстандарт [3].

Трифакторний польовий дослід з вивчення елементів технології вирощування пізньостиглих сортів капусти білоголової проводили за схемою: