

КАЧЕСТВО ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Подпрятков Григорий Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства»

Бобер Анатолий Васильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства»

Ящук Надежда Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры «Технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства»

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
03041, Украина, г. Киев, ул. Героев Оборона, 13, e-mail: yazchsuk@rambler.ru

Ключевые слова: качество зерна, системы земледелия, системы обработки почвы.

Изучено влияние систем земледелия и обработки почвы на технологические показатели качества зерна пшеницы озимой, ячменя ярового, кукурузы. Установлено, что экологическая система земледелия обеспечивает высокое качество зерновой продукции при экономически выгодных и экологически безопасных условиях производства.

Введение

Качество продукции растениеводства зависит от совокупного сочетания многих погодно-климатических, грунтовых и технологических факторов. Улучшению качества зерна и уменьшению потерь продукции способствует применение прогрессивных приёмов выращивания сельскохозяйственных культур, в том числе интенсивных технологий; внедрение новейших методов и технологий послеуборочной доработки; использование современных типов зернохранилищ; соблюдение способов и режимов хранения; применение передовых методов контроля качества продукции в период ее выращивания, обработки, хранения и реализации [1–4].

Таковыми агротехническими приемами, как подбор предшественников, система основного и предпосевного возделывания почвы, внесение удобрений и использование гербицидов, можно изменить уровень влаги и питательный режим почвы, что в свою очередь может привести к увеличению накопления пластичных веществ растением и тем самым повлиять на формирование урожайности и качества зерна [1, 2, 3, 5, 6].

Ныне ученые уделяют много внимания изучению влияния систем земледелия с

целью достижения стабильной, адекватной биоклиматическому потенциалу, энергетически и экономически обоснованной урожайности выращиваемых культур при условиях расширенного восстановления плодородия почвы и экологической безопасности окружающей среды и выращенной продукции [7–16].

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в 2009–2013 гг. на полевых стационарах кафедры земледелия и гербологии в посевах пшеницы озимой, ячменя ярового и кукурузы. Для анализов были взяты образцы зерна, выращенного при использовании промышленной (контроль), экологической, биологической системах земледелия и при дифференцированной (контроль), плоскорезной, отвально-безотвальной, поверхностной обработках почвы.

Исследованные системы земледелия отличались ресурсным обеспечением. При промышленной системе (контроль) на гектар пашни в севообороте вносили 12 т органических и 300 кг действующего вещества минеральных удобрений, а защиту посевов осуществляли промышленными пестицидами. В экологической модели приоритетными средствами служили органические удо-

Таблица 1

Сравнительная оценка показателей качества зерна пшеницы озимой при разных системах земледелия и обработки почвы

Вариант		Показатель				Класс качества
Системы земледелия	Системы основной обработки почвы	содержание белка, %	содержание клейковины, %	качество клейковины, ед. ИДК	натура, г/л	
Промышленная (контроль)	Дифференцированная (контроль)	15,7	32,3	98,8	780	1
	Плоскорезная	15,2	30,8	98,5	777	1
	± к контролю	-0,5	-1,5	-0,3	-3	-
	Отвально-безотвальная	15,6	31,8	97,5	780	1
	± к контролю	-0,1	-0,5	-1,3	0	-
	Поверхностная	15,2	30,4	95,4	775	1
	± к контролю	-0,5	-1,9	-3,4	-5	-
Экологическая	Дифференцированная	15,3	30,6	93,8	780	1
	± к контролю	-0,4	-1,7	-5,0	0	-
	Плоскорезная	14,7	28,9	93,8	776	1
	± к контролю	-1,0	-3,4	-5,0	-4	-
	Отвально-безотвальная	15,0	29,6	93,8	779	1
	± к контролю	-0,7	-2,7	-5,0	-1	-
	Поверхностная	14,7	28,5	94,2	775	1
	± к контролю	-1,0	-3,9	-4,6	-5	-
Биологическая	Дифференцированная	13,6	24,3	91,3	766	2
	± к контролю	-2,1	-8,0	-7,5	-14	-
	Плоскорезная	13,0	21,9	92,1	758	3
	± к контролю	-2,7	-10,4	-6,7	-22	-
	Отвально-безотвальная	13,3	23,4	90,0	761	2
	± к контролю	-2,4	-8,9	-8,8	-19	-
	Поверхностная	12,9	21,3	88,8	755	3
	± к контролю	-2,8	-11,0	-10,0	-25	-
НСР ₀₅ (в абсолютных величинах)			4,0	3,9	9	-

брения 24 т/га, минеральные вносили по 150 кг/га, а посевы защищали биологическими средствами и промышленными пестицидами по критерию эколого-экономического порога численности вредных организмов. Биологическая модель системы земледелия обеспечивалась возможной нормой органи-

ческих удобрений в количестве 24 т на гектар пашни в севообороте, а защиту посевов выполняли биологическими средствами.

Исследования качества зерновой продукции в вышеперечисленных системах земледелия проводились на фоне четырех вариантов основной обработки почвы в се-

вообороте. Дифференцированная обработка (контроль) объединяла проведение за ротацию шести вспашек, двух поверхностных обработок дисковыми боронами под пшеницу озимую после гороха и кукурузы на силос и плоскорезной обработки под ячмень после сахарной свеклы. Вариант плоскорезной основной обработки почвы заключался в выполнении под все культуры севооборота плоскорезного рыхления, кроме указанных полей пшеницы озимой, где обрабатывали почву дисковыми боронами. В варианте отвално-безотвальной основной обработки почвы за ротацию проводили две вспашки под сахарную свеклу ярусными плугами, пять плоскорезных рыхлений и дискований почвы в указанных полях под пшеницу озимую. Вариант поверхностной обработки почвы в севообороте осуществляли на глубину 8–10 см дисковыми боронами под все культуры.

Зерно хранили в условиях обычного зернохранилища и оценивали в лаборатории кафедры технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства им. проф. Б.В. Лесика Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Анализы проводили согласно методикам государственных стандартов.

Результаты исследований

В зависимости от показателей качества пшеницу мягкую разделяют на 6 классов (классы 1–3 – группа А, классы 4–5 – группа Б и класс 6). Пшеницу группы А используют для продовольственных (преимущественно мукомольная и хлебопекарная промышленности) потребностей и для экспорта. Пшеницу группы Б и 6-го класса используют на продовольственные и непродовольственные (технические и кормовые) потребности и для экспорта.

Средние многолетние данные качества зерна озимой пшеницы, выращенной при разных системах земледелия, указывают на 1–3 классы качества, что позволяет использовать зерно любого варианта на продовольственные цели (табл. 1).

Первому классу качества соответствовало зерно, выращенное как при промыш-

ленной, так и при экологической системах земледелия. А разница по качеству зерна пшеницы, полученного при экологической системе, по таким показателям, как содержание белка, содержание клейковины, натурной массе не превышало наименьшую существенную разницу относительно контроля.

Показатель качества клейковины в зерне, выращенном при экологической системе, существенно отличается от этого же показателя при промышленной системе ($> 3,9$ ед. ИДК), что является положительным (низкий показатель говорит о лучшем качестве – крепкой клейковине).

При биологической системе земледелия получаем зерно пшеницы с показателями 2-го и 3-го классов качества. Вариабельность зерна, выращенного при биологической системе, по классам качества обусловлена разными вариантами обработки почвы.

Промышленная и экологическая системы земледелия нивелируют влияние систем основной обработки почвы на качество зерна пшеницы, поэтому при данных системах можно применять все исследованные системы обработки. При биологической системе земледелия лучше применять дифференцированную и отвално-безотвальную обработки, которые способствуют уменьшению засоренности посевов и повышению количественных и качественных характеристик урожая пшеницы.

В зависимости от показателей качества зерно ячменя используют на продовольственные и кормовые цели, в производстве солода и в пивоварении.

Для производства солода и пивоварения обязательным условием являются высокие значения показателей способности к прорастанию и жизнеспособности в пределах 92–95%. Также особым условием использования зерна в пивоварении является пониженное содержание белка в пределах от 9 до 11 % на абсолютно сухое вещество. В стандарте на ячмень пивоваренный предполагается его заготовка в районах, где условия выращивания благоприятны для формирования эндосперма зерна с высоким содержанием крахмала.

Таблица 2

Сравнительная оценка показателей качества зерна ячменя ярового при разных системах земледелия и обработки почвы

Вариант		Показатель			
Системы земледелия	Системы основной обработки почвы	натура, г/л	содержание белка, %	способность к прорастанию, %	жизнеспособность, %
Промышленная (контроль)	Дифференцированная (контроль)	639	13,6	98	99
	Плоскорезная	627	13,0	94	95
	± к контролю	-12	-0,6	-4	-4
	Отвально-безотвальная	633	13,5	98	99
	± к контролю	-6	-0,1	0	0
	Поверхностная	629	12,9	93	95
	± к контролю	-10	-0,7	-5	-4
Экологическая	Дифференцированная	632	11,3	97	97
	± к контролю	-7	-2,3	-1	-2
	Плоскорезная	617	10,7	93	96
	± к контролю	-22	-2,9	-5	-3
	Отвально-безотвальная	630	11,1	95	96
	± к контролю	-9	-2,5	-3	-3
	Поверхностная	621	10,7	92	95
	± к контролю	-18	-2,9	-6	-4
Биологическая	Дифференцированная	628	10,8	92	95
	± к контролю	-11	-2,8	-6	-4
	Плоскорезная	616	10,2	90	91
	± к контролю	-23	-3,4	-8	-8
	Отвально-безотвальная	625	10,8	92	93
	± к контролю	-14	-2,8	-6	-6
	Поверхностная	613	10,2	89	91
	± к контролю	-26	-3,4	-9	-8
НСР ₀₅ (в абсолютных величинах)			1,3	3	3

Зерно ячменя, выращенное при всех системах земледелия и обработки почвы, соответствует требованиям, предъявляемым для использования в продовольственных и кормовых целях (табл. 2).

Как видно из данных таблицы 2, только экологическая система земледелия при всех исследуемых системах обработки почвы обеспечивает качество зерна ячменя ярового с содержанием белка ниже 11,5% и показателями способности к прорастанию и

жизнеспособности 92–97 %. Это расширяет целевое назначение зерна и позволяет использовать его для производства солода и в пивоварении. При этом к 1-му классу качества можно отнести зерно, полученное при дифференцированной и отвально-безотвальной обработках почвы, а ко 2-му – полученное при плоскорезной и поверхностной обработках.

В зависимости от использования, кукурузу делят на 5 групп, соблюдая требова-

Таблица 3

Сравнительная оценка показателей качества зерна кукурузы при разных системах земледелия и обработки почвы

Вариант		Показатель			
Системы земледелия	Системы основной обработки почвы	натура, г/л	содержание белка, %	содержание крахмала, %	всхожесть, %
Промышленная (контроль)	Дифференцированная (контроль)	761	10,3	72,14	95
	Плоскорезная	752	9,5	72,22	88
	± к контролю	-9	-0,8	+0,08	-7
	Отвально-безотвальная	760	9,9	72,22	97
	± к контролю	-1	-0,4	+0,08	+2
	Поверхностная	755	9,2	72,14	89
	± к контролю	-6	-1,1	0,00	-6
Экологическая	Дифференцированная	758	9,9	72,10	90
	± к контролю	-3	-0,4	-0,04	-5
	Плоскорезная	751	9,0	72,35	83
	± к контролю	-10	-1,3	+0,21	-12
	Отвально-безотвальная	752	9,4	72,47	85
	± к контролю	-9	-0,9	+0,33	-10
	Поверхностная	748	8,8	72,49	80
	± к контролю	-13	-1,5	+0,35	-15
Биологическая	Дифференцированная	756	9,7	71,52	92
	± к контролю	-5	-0,6	-0,62	-3
	Плоскорезная	750	8,3	72,19	79
	± к контролю	-11	-2,0	+0,05	-16
	Отвально-безотвальная	755	9,0	72,73	94
	± к контролю	-6	-1,3	+0,59	-1
	Поверхностная	749	8,6	72,98	82
	± к контролю	-12	-1,7	+0,84	-13
НСР ₀₅ (в абсолютных величинах)		4	0,6	0,36	6

ния стандарта (ДСТУ 4525:2006). Согласно последнему, зерно кукурузы, выращенное в опытах, соответствует требованиям всех групп использования. Однако между вариантами наблюдается различие по физико-химическим показателям качества (табл. 3).

Показатель натуры зерна кукурузы за годы проведения исследований в значительной степени зависел от факторов выращивания, особенно систем земледелия ($F_p = 16,01 > F_{\text{крит}} = 5,14$).

На биохимический состав зерна, осо-

бенно содержание белка, существенно влияли системы земледелия ($F_p = 22,50 > F_{\text{крит}} = 5,14$) и обработки ($F_p = 25,47 > F_{\text{крит}} = 4,76$).

Системы земледелия и обработки почвы не имели существенного влияния на изменение показателя содержания крахмала в зерне кукурузы ($F_p < F_{\text{крит}}$).

Почти одинаковое существенное влияние на всхожесть зерна кукурузы имели системы обработки почвы ($F_p = 7,23 > F_{\text{крит}} = 4,76$) и системы земледелия ($F_p = 7,03 > F_{\text{крит}} = 5,14$).

Показатели качества зерна кукурузы, выращенного при промышленной и экологической системах земледелия, при контрольной дифференцированной обработке не имеют существенных различий, в отличие от показателей качества зерна, выращенного при биологической системе земледелия.

Наивысшее качество зерна кукурузы обеспечивают системы дифференцированной и отвально-безотвальной обработок почвы при всех системах земледелия.

Выводы

1. Экологическая и промышленная системы земледелия обеспечивают получение зерна пшеницы озимой высокого качества (1-й класс) и позволяют применять экономически выгодные, почвозащитные системы обработки почвы.

2. Для получения зерна ячменя ярового высокого качества и различного целевого назначения следует применять экологическую систему земледелия.

3. Экологическая система земледелия обеспечивает высокое качество зерна кукурузы при экономически выгодных и экологически безопасных условиях производства.

Библиографический список

1. Казанина, М.А. Справочник по хранению семян и зерна / М.А. Казанина, В.Я. Воронкова, В.А. Петрова – Минск: Урожай. – 1991. – 200 с.

2. Мусатов, А. Факторы оптимизации формирования продуктивности растений и качества зерна ярового ячменя и овса / А. Мусатов, А. Семяшкина, Р. Дашевский // Главный агроном: Ежемесячный научно-практический журнал. – 2009. – № 11. – С. 15–23.

3. Подколзін А.І. Вплив фізичних ознак зерна озимої пшениці на якісні показники / А.І. Подколзін, Л.М. Тітенко, А.В. Бурлай та ін. // Агроном. – № 3. – 2009. – С. 33–36.

4. Подпратов Г.І. Післязбиральна доробка та зберігання продукції рослинництва: навчальний посібник / Г.І. Подпратов, Л.Ф. Скалецька, А.В. Бобер. – К: Центр інформаційних технологій, 2009. – 296 с.

5. Городній М.М. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва:

підручник / М.М. Городній, С.Д. Мельничук, О.М. Гончар та ін. – К.: Арістей. – 2006. – 484 с.

6. Казаков Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко. – С.-П.: ГИОРД., 2005. – 512 с.

7. Тараріко Ю. О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації / Ю. О. Тараріко, О. Є. Несмашна. Л. Д. Глущенко. – К.: Нора-прінт. 2001. – 59 с.

8. Сайко В.Ф. Землеробство в сучасних умовах / В.Ф. Сайко // Вісник аграрної науки. – 2002. – №5. – С. 5–10.

9. Бомба М.Я. Проблеми та перспективи розвитку землеробства на початку третього тисячоліття / М.Я. Бомба // Пропозиція. – 2002. – №10. – С. 30–32.

10. Бомба М.Я. Сучасні тенденції розвитку світового землеробства / М.Я. Бомба // Вісник аграрної науки. – 2007. – №12. – С. 34–40.

11. Сайко В.Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні. / В.Ф. Сайко // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». – К.: ВД «ЕКМО», 2010. – Вип. 3. – С. 3–17.

12. Екологічні проблеми землеробства / [І. Д. Прпмак, Ю. П. Манько, Н. М. Рідей та ін.]; за ред. І. Д. Примака. – К.: Центр учбової літератури. – 2010. – 456 с.

13. Танчик С.П. Екологічна система землеробства в Лісостепу України: методичні рекомендації / С.П. Танчик, О.А. Демідов, Ю.П. Манько та ін. К., 2011. – 39 с.

14. Оптимізація основних ланок землеробства в західному регіоні України / М.Д. Безуглий, А.С. Заришняк, М.М. Лісовий, Г.М. Седіло // Вісник аграрної науки. – 2011. – №2. – С. 5–10.

15. Наукові підходи до оптимізації провідних ланок у системі землеробства Полісся / Ф.С. Заришняк, Ю.І. Савченко, А.О. Мельничук та ін. // Вісник аграрної науки. – 2011. – №2. – С. 5–9.

16. Павлов О.С. Енергетична оцінка вирощування культур у ланці польової сівозміни за різних систем землеробства в Лісостепу України / О.С. Павлов // Наукові доповіді НУБіП. – 2012. – № 7. – С. 22–27.