

CZU 633.16"321":631.563 (477)

## ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВЫРАЩИВАНИЯ И ДЛИТЕЛЬНОСТИ ХРАНЕНИЯ НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО

А. В. БОБЕР, О. О. КОМАР

Національний університет біоресурсів і природопольовання України

**Abstract.** An experiment was carried out during 2009–2013 with the aim to study the effect of different farming systems, soil tillage systems and storage duration on the viability dynamics of spring barley grains cultivated according to industrial (control), ecological and biological farming systems, using differentiated tillage (control), subsurface cultivation, moldboard-nonmoldboard and surface tillage. Grain samples were stored for 12 months in linen bags in an uncontrolled environment (in a warehouse). It was determined that viability values of barley grains increased during the storage in all the studied variants. In barley samples, which were cultivated according to industrial and ecological farming systems, after 6 and 9 months of storage, the viability indicators met the requirements of the standard for barley used for sowing and brewing purposes. No significant differences were noted in the change of the viability of barley grown according to different farming and soil tillage systems in the process of storage. However, the highest viability indicators were recorded by the barley grains cultivated according to the industrial farming system and differentiated and moldboard-nonmoldboard tillage systems. The barley cultivated according to the ecological farming system and differentiated and moldboard-nonmoldboard tillage systems recorded slightly smaller viability values. The lowest indicators of viability were recorded by the barley grains cultivated according to the biological farming system and differentiated and moldboard-nonmoldboard tillage systems.

**Key words:** *Hordeum vulgare*; Farming systems; Tillage systems; Spring barley; Storage duration; Viability

**Реферат.** Изучено влияние разных систем земледелия, систем основной обработки почвы и длительности хранения, на динамику жизнеспособности зерна ячменя ярового. Экспериментальные исследования выполнены на протяжении 2009–2013 гг., с зерном ячменя ярового, выращенного по промышленной (контроль), экологической, биологической системе земледелия и при использовании дифференцированной (контроль), плоскорезной, отвально-безотвальной, поверхностной обработок почвы. Образцы зерна хранили в течении 12 месяцев в нерегулируемой среде (в условиях складских помещений) в льняных мешках. Установлено, что показатели жизнеспособности зерна ячменя во всех исследуемых вариантах в процессе хранения возрастали. Кроме того, образцы зерна ячменя, которые выращивались с использованием промышленной и экологической систем земледелия, после 6-ти и 9-ти месяцев хранения имели показатели жизнеспособности, которые обеспечивали требования стандарта для использования зерна ячменя на посевные и пивоваренные цели. Существенных отличий в изменении жизнеспособности зерна ячменя ярового выращенного при разных системах земледелия и разных системах основной обработки почвы в процессе хранения не установлено. Однако наивысшими показателями жизнеспособности характеризовалось зерно ячменя, выращенное при промышленной системе земледелия и дифференцированной и отвально-безотвальной обработок почвы. Не намного меньшие показатели жизнеспособности имело зерно, которое выращивалось при экологической системе земледелия и дифференцированной и отвально-безотвальной обработок почвы. Меньшими показателями жизнеспособности характеризовалось зерно, выращенное при биологической системе земледелия и дифференцированной и отвально-безотвальной обработок почвы.

**Ключевые слова:** *Hordeum vulgare*; Системы земледелия; Системы обработки почвы; Ячмень яровой; Длительность хранения; Жизнеспособность

### ВВЕДЕНИЕ

Современное направление развития сельского хозяйства относительно внедрения интенсивных технологий возделывания зерновых культур направленно на получение высоких урожаев качественной продукции. Лишь при условии, что посевные и технологические показатели будут отвечать требованиям стандарта, можно будет говорить о высокой реализационной цене и потребительском качестве произведенной продукции (Алимов, Д.Н. 1995).

Зерно, которое поступает на хранение, довольно разное по качеству и другим свойствам. Задача состоит в том, чтобы правильно определить его состояние и ни в коем случае не допустить снижения его продовольственных и посевных качеств в процессе хранения (Горлова, Е.И. 1986).

Потеря жизнеспособности – один из наиболее широко используемых критериев оценки

повреждения зерна. Энергия и способность к прорастанию являются основными показателями изменения качества зерна, которые быстро реагируют на условия его хранения.

Показатель жизнеспособности зерна, который нормируется для зерна технического назначения, предназначенного для производства солода, пива, спирта должен иметь значения не меньше 92 % для ячменя, который выращивается на солод и 95 % – при использовании его в пивоваренном производстве.

Сохранение высоких качественных показателей зерна ячменя вызывает двойной интерес, так как качественные семена являются важным фактором, который обуславливает получение хорошего стеблостоя, а также получение продукции с высокой пищевой ценностью. Условия, которые содействуют сохранению посевных качеств семян, обуславливают также и сохранение ими пищевых и вкусовых свойств (Стретович, О.А. 2003).

В зерне, как и в каком-либо живом организме, постоянно протекают сложные биохимические процессы, интенсивность которых зависит от условий окружающей среды – влажности, температуры, аэрации. В партиях зерна, особенно свежубранного, происходят разные физико-биохимические процессы, которые могут привести к улучшению или ухудшению его качества при хранении. Хотя зерно ячменя хранится намного лучше продуктов его переработки, обеспечение его хранения при низком уровне потерь нуждается в определенных теоретических знаниях о сложных биохимических процессах, которые происходят в зерне, а также условий его хранения (Подпрятов, Г.И. 2013).

Сохранить зерно без потерь и снижения качества тяжело, потому что оно одновременно является живым организмом и благоприятной средой для развития разных представителей микроорганизмов, вредителей и болезней, клещей, грызунов (Корнев, Г.В. 1988).

Зерно, как любой живой организм, дышит и при этом теряет его массу, повышается температура и влажность. Таким образом, хранение зерна вызывает определенные трудности, связанные с потерей его массы и ухудшением качества.

Основным фактором, который определяет направленность и интенсивность физиологических и биохимических процессов во время хранения зерна, есть его влажность. Но поскольку жизнеспособность зерна зависит не только от влажности, а и от температуры и аэрации, то само объединение этих трех факторов в конечном итоге определяет его сохранность.

Условия хранения семенного и продовольственного зерна ячменя обеспечены в том случае, если дыхание зерна проявляется очень слабо, а для полной его сохранности нужно влажность понизить к минимуму, что будет содействовать сохранению полной жизнеспособности.

Целью исследований было изучение влияния разных систем земледелия, систем основной обработки почвы и длительности хранения на динамику жизнеспособности зерна ячменя ярового.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на базе лабораторий кафедры технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства им. проф. Б.В. Лесика Национального университета биоресурсов и природопользования (НУБиП) Украины.

Исследовали зерно ячменя ярового урожая 2009–2012 гг., выращенное при промышленной (контроль), экологической, биологической систем земледелия и при дифференцированной (контроль), плоскорезной, отвально-безотвальной, поверхностной обработке почвы на опытных участках стационарного опыта кафедры земледелия и гербологии в ВП НУБиП Украины “Агрономическая опытная станция”.

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 удобрения 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. Биологическую модель системы земледелия было обеспечено лишь возможной нормой органических удобрений 24 т на гектар пашни в севообороте, а защиту посевов выполняли лишь биологическими средствами.

Перечисленные варианты ресурсного обеспечения исследованы на фоне четырех вариантов основной обработки почвы в севообороте. 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 отвально-безотвальной основной обработки почвы за ротацию проводили две вспашки под сахарную свеклу ярусными плугами, пять плоскорезных рыхлений и дискований почвы в указанных полях под озимую пшеницу. Вариант поверхностной обработки почвы в севообороте осуществляли на глубину 8–10 см дисковыми боронами под все культуры.

Образцы зерна хранили в течение 12 месяцев при нерегулированной среде (в условиях складских помещений) в льняных мешках. Перед закладыванием на хранение образцов зерна и через каждые 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев за всеми вариантами определяли жизнеспособность тетрозальным методом (Савчук, Н.Т. 2005).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Анализируя жизнеспособность зерна ячменя ярового, выращенного при разных системах земледелия и разных системах основной обработки почвы можно отметить, что исследуемые образцы во время всего периода хранения повышали жизнеспособность. Кроме того, образцы зерна ячменя в период 6-ти и 9-ти месяцев имели показатели жизнеспособности, которые обеспечивали требования стандарта для использования зерна ячменя на посевные и пивоваренные цели (Рис. 1).

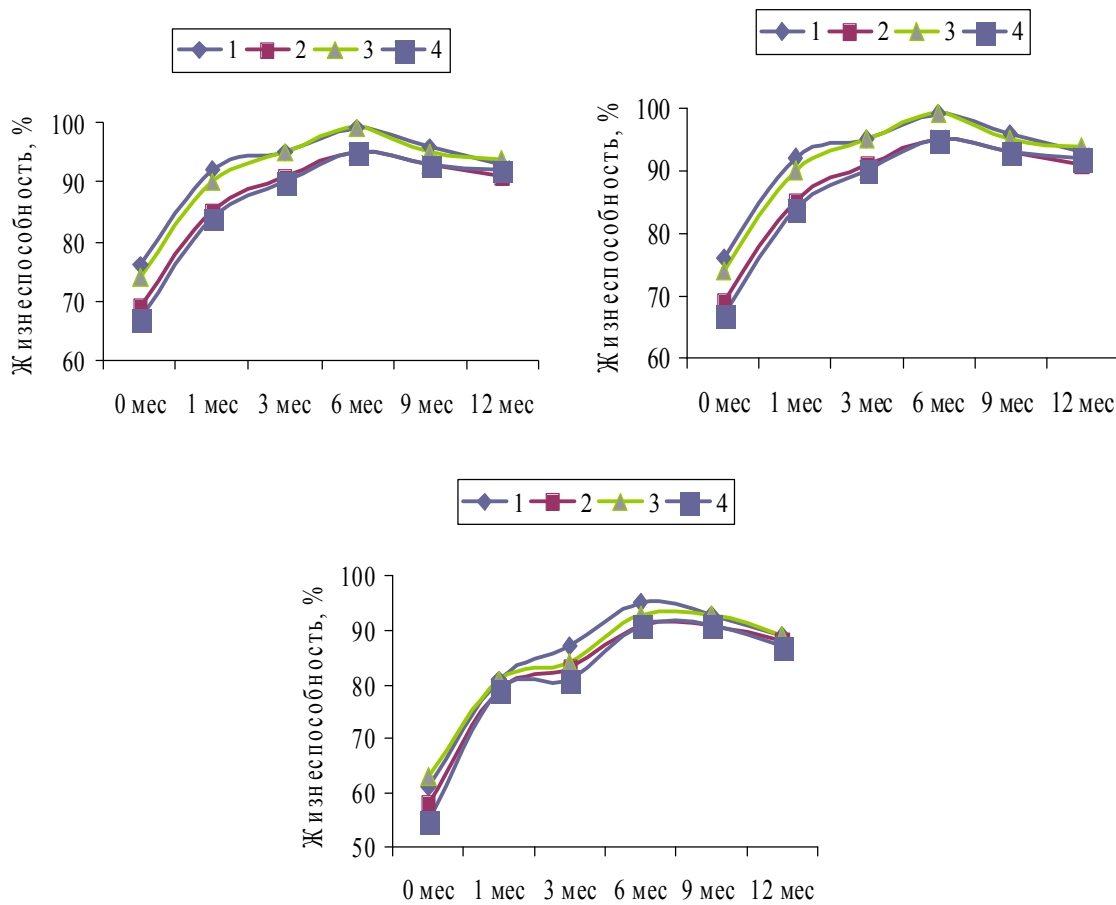
Проведенными исследованиями отмечена четкая закономерность, которая указывает на повышение жизнеспособности зерна ячменя ярового в связи с длительностью его хранения. При этом наблюдается не существенная связь между условиями выращивания и жизнеспособностью. Так, при 6-ти месячном хранении образцов зерна ячменя ярового в условиях нерегулированного температурного режима, выращенных при промышленной системе земледелия (контроль) и дифференцированной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 23 % сравнительно с исходным значением (Рис. 1). В образцах зерна ячменя, которое выращивалось при плоскорезной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 26 %, отвально-безотвальной – 25 % и поверхностной – 28 % сравнительно с исходным значением.

Если анализировать изменения жизнеспособности образцов зерна ячменя ярового при хранении на протяжении одного года в условиях нерегулированного температурного режима, выращенных при промышленной системе земледелия (контроль) и дифференцированной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 17 % сравнительно с исходным значением (Рис. 1). В образцах зерна ячменя, которое выращивалось при плоскорезной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 22 %, отвально-безотвальной – 20 % и поверхностной – 25 % сравнительно с исходным значением.

При 6-ти месячном хранении образцов зерна ячменя ярового в условиях хранилища, выращенного при экологической системе земледелия и дифференцированной обработке почвы жизнеспособность повысилась на 31 % сравнительно с исходным значением (Рис. 1). В образцах зерна ячменя, которое выращивалось при плоскорезной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 32 %, отвально-безотвальной – 27 % и поверхностной – 34 % сравнительно с исходным значением.

Если анализировать изменения жизнеспособности образцов зерна ячменя ярового при хранении на протяжении 12-ти месяцев в условиях нерегулированного температурного режима, выращенных при экологической системе земледелия и дифференцированной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 27 % сравнительно с исходным значением (Рис. 1). В образцах зерна ячменя, которое выращивалось при плоскорезной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 26 %, отвально-безотвальной – 23 % и поверхностной – 28 % сравнительно с исходным значением.

После 6-ти месяцев хранения образцов зерна ячменя ярового в условиях хранилища, выращенного при биологической системе земледелия и дифференцированной обработке почвы жизнеспособность повысилась на 33 % сравнительно с исходным значением (Рис. 1). В образцах зерна ячменя, которое выращивалось при плоскорезной обработке почвы, жизнеспособность



**Рисунок 1.** Динамика жизнеспособности зерна ячменя ярового выращенного при разных системах земледелия и разных системах основной обработки почвы в процессе хранения.

1 – дифференцированная обработка; 2 – плоскорезная обработка; 3 – отвально-безотвальная обработка; 4 – поверхностная обработка

повысилась на 33 %, отвально-безотвальной – 30 % и поверхностной – 36 % сравнительно с исходным значением.

Если анализировать изменения жизнеспособности образцов зерна ячменя ярового при хранении на протяжении 12-ти месяцев в условиях нерегулированного температурного режима, выращенных при биологической системе земледелия и дифференцированной обработке почвы, жизнеспособность повысилась на 28 % сравнительно с исходным значением (Рис. 1). В образцах зерна ячменя, которое выращивалось за плоскорезной обработки почвы жизнеспособность повысилась на 30%, отвально-безотвальной – 26 % и поверхностной – 32 % сравнительно с исходным значением.

Корреляционный анализ показал, что между способностью к прорастанию и жизнеспособностью зерна ячменя ярового в процессе хранения существует тесная связь. Корреляционный анализ подтвердил прямую сильную корреляцию способности к прорастанию (y) и жизнеспособности (x),  $R=0,96$  с уравнением регрессии  $y=0,7474x+31,329$ .

## ВЫВОДЫ

Показатели жизнеспособности зерна ячменя, при всех исследуемых вариантах, в процессе хранения возрастали. Кроме того, образцы зерна ячменя, которые выращивались при промышленной и экологической системах земледелия, после 6-ти и 9-ти месяцев хранения,

имели показатели жизнеспособности, которые обеспечивали требования стандарта для использования зерна ячменя на посевные и пивоваренные цели.

Существенных отличий в изменении жизнеспособности зерна ячменя ярового, выращенного при разных системах земледелия и разных системах основной обработки почвы в процессе хранения не установлено. Однако наивысшими показателями жизнеспособности в процессе хранения характеризовалось зерно ячменя, выращенное при промышленной системе земледелия и дифференцированной и отвально-безотвальной обработке почвы. Не намного меньшие показатели жизнеспособности в процессе хранения имело зерно, которое выращивалось при экологической системе земледелия и дифференцированной и отвально-безотвальной обработке почвы. Меньшими показателями жизнеспособности во время хранения характеризовалось зерно, выращенное при биологической системе земледелия и дифференцированной и отвально-безотвальной обработке почвы.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. АЛИМОВ, Д., ШЕЛЕСТОВ, Ю., 1995. Технологія виробництва продукції рослинництва. Київ: Урожай. 344 с.
2. ГОРЛОВА, Е., 1986. Основы хранения зерна. Москва: Агропромиздат. 136 с.
3. КОРЕНЕВ, Г., ГАТАУЛИНА, Г., ЗИНЧЕНКО, А. и др., 1988. Интенсивная технология возделывания сельскохозяйственных культур. Москва: Агропромиздат. 301 с.
4. ПОДПРЯТОВ, Г., СКАЛЕЦЬКА, Л., БОБЕР, А., 2013. Післязбиральна доробка та зберігання продукції рослинництва: Навчальний посібник. 2-е вид., випр., допов. і перероб. Київ: ЦП «КОМПРИНТ». 374 с.
5. САВЧУК, Н., ПОДПРЯТОВ, Г., СКАЛЕЦЬКА, Л. та ін., 2005. Технохімічний контроль продукції рослинництва. Київ: Арістей. 256 с.
6. СТРЕТОВИЧ, О., 2003. Технологии послуборочной обработки зерна. В: Хранение и переработка зерна, №5, с. 32-33.

Data prezentării articolului: 18.03.2014

Data acceptării articolului: 23.05.2014