6. Боев В. И., Смирнова Л. А., Цвирко И. П. Ветеринарно-санитарная экспертиза и физико-химические исследования мяса фазанов // Проблемы ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности. 2015. № 4. С. 18–20.
7. Streppel, M.T., L.R. Arends, P. van't Veer, D.E. Grobbee, J.M. Geleijnse. (2005). Dietary fiber and blood pressure. A meta-analysis of randomized placebocontrolled trials. Arch. Int. Med., 165: 150-156.
8. Ковалева О.А., Здрабова Е.М. Технология получения мясных чипсов из говядины обогащенными растительными функциональными компонентами с гипотензивной направленностью/О.А.Ковалева, Е.М.Здрабова// Все о мясе.2017. № 5-с.16-18
9. Arihara K. (2006). Functional properties of bioactive peptides derived from meat proteins. In N. M. L.Nolet@Toldra (Eds), Advanced technologies for meat processing (pp.-245-274).
10. Гизатов А. Я. Применение растительного пектина при производстве продуктов для здорового питания / А. Я. Гизатов, Н. В. Гизатова // В сборнике: Современное общество, образование и наука сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 9 частях. – 2014. – С. 38-39.

Кузнецов А.В.

Подбор системы удобрений для производства пивоваренного ячменя

*ФГБУ ВО «Елецкий государственный университет им.И.А.Бунина»
(Россия, Елец)*

doi: 10.18411/lj-02-2019-87

idsp: ljjournal-02-2019-87

Научный руководитель: Щучка Р.В.

Аннотация

В статье выполнен подбор системы удобрений для производства пивоваренного ячменя в условиях сельскохозяйственной организации центрально-черноземного района России. Отмечено, что условия возделывания ячменя, системы применяемых удобрений определяют качество зерна и полученного солода, что в конечном итоге и определяет качество пива.

Ключевые слова: система, удобрение, пивоваренный ячмень, производства, качество

Abstract

In article selection of system of fertilizers for production of brewing barley in the conditions of the agricultural organization of the Central Chernozem region of Russia is executed. It is noted that the conditions of barley cultivation, the system of applied fertilizers determine the quality of grain and the resulting malt, which ultimately determines the quality of beer.

Keywords: system, fertilizer, malting barley, production, quality

Пивоваренный ячмень не является особой культурой, а скорее формой возделывания ярового ячменя, предназначенного для целевого использования. При этом важнейшими факторами его использования в пивоваренном производстве являются метеоусловия, на которые производитель не в состоянии повлиять, и производственно-технические мероприятия, на которые влияет производитель. Подбор и сбалансированное внесение минеральных удобрений наряду с сортами и есть основные производственно-технические мероприятия, которые в итоге влияют на качество получаемого солода.

Процесс превращения зерна в солод – сололожение – это сложный биохимический и физиологический процесс, в результате которого образуются не только основные, но и побочные продукты, влияющие впоследствии на спиртовое брожение, вкус и аромат пива. Основными процессами при производстве пива являются биохимические превращения составных веществ зерна пивоваренного ячменя, происходящие при его замачивании, солодоращении и сушке.

Качество солода характеризуется комплексом аналитических показателей, таких как цвет, массовая доля влаги, экстрактивность солода тонкого помола, разница в экстрактивности солода тонкого и грубого помола, фриабильность, стекловидность, вязкость, время осахаривания, общий белок, растворимый азот, содержание свободных аминокислот, число Кольбаха, число Гартона при 45 °С, мутность суслу, Гашинг и др [1].

Известно, что условия возделывания ячменя, системы применяемых удобрений определяют качество зерна и полученного солода, что в конечном итоге и определяет качество пива. Содержание протеина у пивоваренного ячменя не должно превышать 11-11,5 %. Поэтому азот обычно вносят в одной дозе одновременно с посевом. В зависимости от почвенно-климатических условий дозы азота бывают разными [2].

При внесении удобрений под яровой ячмень весной под культивацию прибавка урожайности уменьшается в 1,5-2,0 раза по сравнению с основным внесением. Это связано с тем, что элементы питания лучше используются при размещении во влажных, глубоких слоях почвы.

Одним из требований к пивоваренному ячменю яровому является пониженное содержание белка и высокое содержание крахмала в зерне. Поэтому невысокие дозы азота обычно вносят перед посевом, а подкормку не проводят. Внесение азота (удобрения под ячмень) в начальные фазы роста и развитие растений способствует накоплению в зерне углеводов, а в более поздние сроки (от фазы колошения до фазы созревания) - накоплению белка. При невысоких дозах удобрений под ячмень повышается крупность зерна, что важно для его пивоваренных качеств. Также эффективность азотного удобрения растет по мере удаления поля ячменя ярового в севообороте от парового.

Под влиянием азотных удобрений под ячмень увеличивается площадь листьев и удлиняется ассимилирующий период жизни растений ячменя, в результате чего фотосинтетический потенциал, биомасса, количество продуктивных стеблей и урожайность ячменя ярового резко увеличиваются.

Внесение повышенных доз азотных удобрений под ячмень яровой вызывает ухудшение освещенности посевов из-за чрезмерного роста растений, в результате чего уменьшается интенсивность фотосинтеза и потребления элементов питания, в частности азота, что приводит к полеганию посевов.

Азотное голодание растений ячменя ярового в молодом возрасте вызывает резкое отставание их в росте, ослабляет развитие ассимилирующей поверхности и сокращает продолжительность жизни листьев, а также уменьшает коэффициент усвоения световой энергии.

В данной работе расчет доз удобрений произведен нормативным методом.

Этот метод основан на использовании нормативов затрат удобрений на производство 1 т урожая основной продукции с учетом побочной. Дозы фосфорных и калийных удобрений определяют по зональным нормативам затрат с корректировкой их в зависимости от содержания фосфора и калия в почве по формуле

$D = U_n \times H \times K$, где

D - доза удобрений (фосфорных, калийных), кг/га д.в.;

U_n - планируемая урожайность, т/га;

H - нормативы затрат удобрений (фосфорных и калийных) на 1 т основной продукции с учетом побочной, кг/т;

K – поправочный коэффициент к дозам удобрений на агрохимические свойства почвы.

Нормативы затрат удобрений на образование 1 т основной продукции с учетом побочной разрабатываются по зонам на основе данных полевых опытов, проведенных научными учреждениями, госсортоучастками и др.

Нормативы затрат элементов питания на 1 т основной продукции с учетом побочной в ЦЧР, кг д.в. для ячменя: N - 21; P_2O_5 – 20; K_2O – 19.

При выращивании сельскохозяйственных культур определяют три уровня урожайности:

- 1) потенциально возможный (Уп);
- 2) действительно возможный (Удв);
- 3) реальный хозяйственный (Ур).

Так как основным фактором, лимитирующим урожайность сельскохозяйственных культур в зоне ЦЧР является влагообеспеченность следует определить действительно возможный урожай.

Уровень действительно возможной урожайности (Удв) по влагообеспеченности посевов определяют по формуле:

$$Y_{дв} = \frac{100 \times W}{K_w} \times K_m$$

где $Y_{дв}$ - действительно возможная урожайность, ц/га; W - количество продуктивной влаги, мм; K_w - коэффициент водопотребления; K_m - коэффициент хозяйственной эффективности урожая при стандартной влажности

Количество продуктивной влаги определяют по формуле:

$$W = W_o + P \times \alpha + W_{г} - W_y$$

где W_o - запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на момент посева однолетних и возобновления вегетации многолетних культур, мм; P - количество осадков, выпадающих за период вегетации культуры, мм; α - коэффициент полезного использования осадков; $W_{г}$ - количество влаги, поступающей из грунтовых вод; W_y - запасы влаги на момент уборки культуры, мм.

Окончательно формула для расчета $Y_{дв}$ примет вид:

$$Y_{дв} = \frac{100 \times (W_o + P \times \alpha + W_{г} - W_y)}{K_w} \times K_m$$

В условиях ООО «АФ им. Калинина»:

$$Y_{дв} = \frac{100 \times (175 + 205 \times 0,9 - 45)}{400} \times 0,529 = 41,6 \text{ ц/га}$$

Уровень действительно возможного урожая ячменя для условий ООО «АФ им. Калинина» составил 41,6 ц/га.

Дозы удобрений корректируют с учетом содержания элементов питания в почве: азотных и фосфорных – по содержанию фосфора, калийных – по калию. При повышенном содержании фосфора и калия в почве поправочный коэффициент к дозам азотных удобрений равен 0,9; к фосфорным 0,75; к калийным 1,0.

$$Д(N) = 4,2 \times 21 \times 0,9 = 79,4 \text{ кг/га д.в.}$$

$$Д(P_2O_5) = 4,2 \times 20 \times 0,75 = 63,0 \text{ кг/га д.в.}$$

$$Д(K_2O) = 4,2 \times 19 \times 1,0 = 79,8 \text{ кг/га д.в.}$$

Таким образом, для получения запланированной урожайности ячменя (4,2 т/га) необходимо внести минеральные удобрения в дозе $N_{79} P_{63} K_{80}$ кг/га д.в.

Известно, что сорта пивоваренного ячменя отечественной селекции на внесение доз азотных удобрений выше 45 кг/га д.в. реагируют увеличением содержания белка в семенах, что отрицательно сказывается на качестве солода и конечного продукта. Для условий хозяйства рекомендуется использовать следующие нормы удобрений – $N_{60} P_{60} K_{80}$.

Необходимо шире применять такие передовые приемы внесения удобрений, как локальный способ, а также соблюдать агротехнику, способствующую накоплению влаги в почве и повышению эффективности применяемых удобрений.

1. Пироговская Г.В. Влияние удобрения пивоваренного ячменя на технологические характеристики солода / Г.В. Пироговская, А. П. Грибко, С. В. Филипенко // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2011 г. - № 4. – с. 36-45
2. Шпаар Д. и др. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование) / под общей редакцией д. Шпаара. – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2008 – 656 с.