

---

---

свеклы. Итак, если без удобрений (контроль) сахаристость составляла 16,8 %, то при внесении – N60P60K60 – 18,7 %; при запашке N15P15K15–18,3 %. Очевидно, за счет улучшения уровня питания растений происходило более интенсивное накопление углеводов.

Сбор сахара с гектара оказался наибольшим там, где вносили максимальную дозу удобрений (N60P60K60). Это преимущество получено за счет большей урожайности и высокого содержания сахара в корнеплодах.

Таким образом, применение минеральных удобрений под сахарную свеклу в различных дозах способствовало росту урожайности этой культуры, однако наибольшая прибавка урожайности наблюдалась на варианте с внесением N60P60K60.

УДК 631.531.17

## **ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ И ДИАТОМИТОВОГО ПОРОШКА НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПИВОВАРЕННЫЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ**

*Р.Р. Камалова, 5 курс, агрономический факультет  
Научный руководитель – д.с.-х.н., профессор А.Х. Куликова  
ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА»*

Поволжье является крупнейшим зернопроизводящим регионом страны, в том числе фуражного и пивоваренного ячменя. В структуре посевов Ульяновской области ячмень занимает 18–21 % от площади зерновых культур. Однако, средняя урожайность его за последнее десятилетие не превышает 1,6–1,8 т/га. Имеются острые проблемы с качеством зерна (особенно пивоваренного), которое, помимо комплекса почвенно-климатических условий в значительной степени определяются агротехникой возделывания.

Одним из наиболее перспективных экологически безопасных приемов повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции в настоящее время признается использование бактериальных препаратов и высококремнистых пород как для внесения в почву, так и для предпосевной обработки семян культурных растений. В связи с этим целью наших исследований являлось изучение влияния биопрепаратов Ризоагрин и БайкалЭМ-1 на урожайность и пивоваренные свойства зерна ячменя.

Изучаемые препараты интересны тем, что содержат в своем составе микроорганизмы, способные усваивать молекулярный азот: Ризоагрин

– бактерии рода *Agrobacterium radiobakter*, штамм 204, Байкал ЭМ-1 – бактерии рода *Azotobakter*.

В качестве объекта исследований выбран ячмень сорта *Одесский 100*. Изучаемый сорт выведен в селекционно-генетическом институте (г. Одесса) и внесен в список ценных по качеству сортов.

Предшественником ячменя была викоовсяная смесь. Посевная площадь делянок 48 м<sup>2</sup> (4×12), учетная – 20 м<sup>2</sup> (2×10). Повторность четырехкратная, размещение делянок рендомизированное. Учет урожая проводили с площади учетной делянки SAMPO 130.

Почва опытного поля – чернозем выщелоченный среднесуглинистый, характеризующийся следующими агрохимическими показателями: исходное содержание гумуса на опытном поле составляло 4,5–4,7 % (среднее), обеспеченность по Чирикову подвижным фосфором и калием 165–170 мг/кг (высокая) и 95–100 мг/кг (средняя) соответственно, рН<sub>КСЛ</sub> 5,6 ед.

Схема опыта состояла из 6-и вариантов: 1-й – Контроль; 2-Диатомитовый порошок; 3. Байкал ЭМ-1; 4. Байкал ЭМ-1 + диатомитовый порошок; 5. Ризоагрин; 6. Ризоагрин + диатомитовый порошок.

Обработка семян проводилась в день посева в дозе: опудривание диатомитовым порошком – 20-30 кг/т семян, мелкодисперсное опрыскивание препаратом Байкал ЭМ-1 – 12 л/т семян, препаратом Ризоагрин – 200 г торфяного препарата на гектарную норму высева (согласно рекомендациям производителей).

Для удерживания препаратов на поверхности семян использовались прилипатели – НаКМЦ (для диатомитового порошка) и обрат (для биопрепаратов). Сначала проводилась обработка семян биопрепаратами, затем диатомитовым порошком.

Урожайность ячменя в зависимости от применения для предпосевной обработки семян биопрепаратов и диатомитового порошка представлена в таблице 1.

**Таблица 1 – Влияние биопрепаратов и диатомитового порошка на урожайность ячменя, т/га**

Вариант	2008 г.	2009 г.	Средняя	Отклонения от контроля	
				т/га	%
Контроль	3,23	2,38	2,81	–	–
Диатомит	3,37	2,49	2,93	0,12	4,3
Байкал ЭМ-1	3,62	2,65	3,14	0,33	11,7
Байкал ЭМ-1 + диатомит	3,69	2,74	3,22	0,41	19,2
Ризоагрин	3,53	2,50	3,05	0,24	8,5
Ризоагрин + диатомит	3,62	2,63	3,13	0,32	11,4
НСР <sub>05</sub>	0,10	0,11			

Как видно из данных таблицы, как биопрепараты, так и диатомит оказали существенное влияние на формирование продуктивности ячменя: урожайность зерна повысилась в среднем за 2 года на 0,12–0,41 т/га, или прибавка составила 4,3–19,2 %. При этом эффективность бактериальных препаратов была значительно выше в 2008 году, что обусловлено более оптимальными условиями вегетации, которые складывались в данном году. Прибавка урожайности варьировала в пределах 0,3–0,46 т/га (9–14 %). Наиболее высокая урожайность сформировалась на варианте совместного применения биопрепарата Байкал ЭМ-1 и диатомита, которая составила 3,69 т/га, что выше контроля на 14 %.

В 2009 году, несмотря на резкие перепады температур в течение вегетации ячменя и небольшое количество осадков, урожайность ячменя была на уровне 2,38–2,74 т/га. В целом прослеживалась та же закономерность, что и в предыдущем году исследований: более высокие прибавки получены при совместном применении биопрепаратов и диатомитового порошка.

Судя по результатам исследований, большей эффективностью при возделывании ячменя обладает биопрепарат Байкал ЭМ-1, что объясняется многокомпонентностью его состава (до 80-и штаммов различных групп микроорганизмов).

При рассмотрении вопроса производства пивоваренного ячменя в равной степени важна не только урожайность, но и качество зерна. Однако (как отмечалось выше), существует проблема получения ячменя с высокими технологическими свойствами.

Влияние предпосевной обработки семян диатомитом и биологическими препаратами на основные показатели качества зерна ячменя, которые определяют пригодность его для пивоваренной промышленности, представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Влияние предпосевной обработки семян диатомитовым порошком и биопрепаратами на основные показатели качества зерна ячменя сорта Одесский 100, 2008 г.**

Вариант	Показатели				
	белок, %	экстрактивность, %	крахмал, %	крупность, %	масса 1000 зерен, г
Контроль	10,2	80,8	66,2	86,6	52,2
Диатомит	10,4	79,4	63,6	86,8	52,2
Байкал ЭМ-1	10,5	77,7	60,6	88,8	53,1
Байкал ЭМ-1 + диатомит	10,6	75,0	55,9	87,7	53,1
Ризоагрин	9,7	81,8	68,0	88,3	52,6
Ризоагрин + диатомит	9,8	82,2	68,6	88,6	52,6
НСР <sub>05</sub>	0,28	0,96	1,93	1,34	0,57

---

Количество белка в зерне является важным качественным показателем ячменя. Следует отметить, что при использовании биологических препаратов и диатомита при возделывании ячменя заметных изменений в содержании белка не происходит. Содержание его в зерне ячменя не превышало 12 %, количество которого выше данного значения в пивоваренном ячмене ведет к ухудшению качества солода (ГОСТ 5060-86).

Наибольшее значение при характеристике солодовых свойств ячменя имеет экстрактивность солода в тонком помеле. Содержание экстрактивных веществ в солоде было достаточно высоким и находилось в пределах 75–82,2 %. Влияние предпосевного опудривания семян диатомитовым порошком на экстрактивность зерна ячменя оказалось существенным – она была на 1,4 % ниже контроля. Аналогично было действие Байкала ЭМ-1: уменьшение экстрактивности составило 3,1 %. Ризоагрин наоборот, способствовал повышению экстрактивности зерна на 1 %, а при совместном применении с диатомитовым порошком – на 1,4 %.

Результаты исследований показали, что изменения в накоплении крахмала были аналогичными показателям экстрактивности: при применении диатомита и Байкала ЭМ-1 содержание крахмала снижалось, а Ризоагрин – повышалось.

Крупность зерна при использовании бактериальных препаратов повышалась с 86,6 % до 88,3 %, тогда как при обработке предпосевного материала диатомитом оставалось на уровне контроля.

Масса 1000 зерен достоверно повышалась только при предпосевной обработке семян биопрепаратом Байкал ЭМ-1.

Полученные данные дают основание считать, что по комплексу качественных показателей ячмень сорта *Одесский 100* соответствует II классу и может быть использован в пивоваренной промышленности, т.е. отвечающих требованиям Государственного стандарта 5060-86.

При возделывании ячменя наиболее эффективно применение диатомита в сочетании с бактериальными препаратами. Наибольшая урожайность ячменя наблюдалась в варианте Байкал ЭМ-1 + диатомит и в среднем за 2008–2009 годы составила 3,22, что выше контроля на 15 %.