

Наименее устойчивой оказалась озимая пшеница, у которой коэффициент вариации был равен 46,0-52,0% при внесении расчётных доз минеральных удобрений на втором фоне, 48,4-53,0% на первом фоне и 49,2-55,8% в контроле.

Это связано скорее всего с тем, что озимая пшеница в силу своих биологических особенностей страдает от стрессовых ситуаций в осенне-зимний период и от возвращения весенних холодов, а также от того, что высевается после занятого и сидерального пара, после которых в почве часто не бывает в достаточном количестве продуктивной влаги для получения всходов.

В целом по устойчивости, полученной в результате наших исследований, из-

учаемые культуры можно расположить в следующей последовательности: кукуруза; козлятник восточный, зерносмесь ячменя с горохом; викоовсяная смесь, горох, рапс яровой, озимая пшеница.

Библиографический список

1. Пыхтин И.Г. Агроэкологические аспекты продуктивности севооборотов // Агроэкологические принципы земледелия. – М.: Колос, 1993. С. 107.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.8.633.63

ВНЕКОРНЕВАЯ ПОДКОРМКА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Костин Владимир Ильич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой «Биология, химия, технология хранения и переработки продукции растениеводства»

Сяпуков Евгений Евгеньевич, главный агроном КФХ «Аметист» Цильнинского района Ульяновской области

Музурова Ольга Геннадьевна, кандидат биологических наук, доцент «Биология, химия, технология хранения и переработки продукции растениеводства»

432063, г. Ульяновск, б. Новый Венец, 1. ФБГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА», Тел.8(8432)55-95-16

E-mail: bio-kafedra@yandex.ru

Ключевые слова: акварин свекловичный, мелафен, пирафен, сахарная свекла, пектиновые вещества, сахароза, дигестия, доброкачественность сока.

В работе приводятся результаты четырехлетних исследований влияния внекорневой подкормки сахарной свеклы на технологические качества корнеплодов. Установлено, что под действием акварина, борной кислоты, регуляторов роста происходит увеличение содержания сахарозы и уменьшение пектиновых веществ и клетчатки.

Переход на инновационную модель развития свеклосахарного подкомплекса должен стать объективным стратегическим выбором современных хозяйствующих субъектов, в том числе и в Ульяновской области. Возделывание сахарной свеклы в на-

стоящее время должно осуществляться согласно современной, адаптивной к конкретным почвенно-климатическим условиям хозяйства, научно обоснованной технологии с использованием современной техники и материалов [1,2,3].

На долю Ульяновской области приходится 15% производства сахара-песка в Приволжском федеральном округе. Следует отметить, что посевные площади сахарной свеклы в Ульяновской области за последние 5 лет (2006-2010гг.) в среднем составили 10,2 тыс. га, урожайность по годам колебалась от 9,90 до 29,2 т/га и в среднем составила 20,37т/га.

В связи с этим совершенствование ресурсосберегающей технологии возделывания сахарной свеклы за счет применения антистрессовых рострегулирующих препаратов, гербицидов, удобрений, обеспечивающих повышение не только продуктивности культуры, но и качества получаемой продукции, является актуальным.

Необходимость проведения предуборочной внекорневой подкормки сахарной свеклы заключается в том, чтобы к моменту уборки в её листьях содержалось до 18% запаса углеводов, или 3-4% сахарозы, синтезированной растением, что показывает необходимость изучения вопроса транспорта сахарозы из листьев в корнеплоды.

Условия проведения опытов и методика исследований.

Совместно с обработкой гербицидами в баковой смеси использовались акварин свекловичный, борная кислота, в качестве антидепрессантов использовались фиторегуляторы нового поколения мелафен и пирафен. Опыты закладывались в свеклосеющем фермерском хозяйстве «Аметист» Цильнинского района Ульяновской области в 2006-2010 гг. Почва опытных участков – чернозем выщелоченный среднемощный среднегумусный среднесуглинистый. Агротехника возделывания сахарной свеклы – общепринятая для Ульяновской области [4,5].

Схема опыта:

1. Контроль
2. Акварин
3. Бор
4. Мелафен
5. Пирафен
6. Акварин+бор
7. Мелафен+бор
8. Пирафен+бор

9. Акварин+мелафен

10. Акварин+пирафен

11. Мелафен+акварин+бор

12. Пирафен+акварин+бор

Обработку проводили 0,05% раствором борной кислоты (H_3BO_3), мелафеном и пирафеном – $1 \times 10^{-7}\%$ и акварином из расчета 1,5 кг/га.

Первая подкормка проводится в период вегетации (5-6 листьев) одновременно со вторым опрыскиванием и вторая подкормка – в период формирования корнеплодов.

Основные и сопутствующие наблюдения проводились в соответствии со стандартными методиками.

Клетчатка – по Геннебергу и Штоману.

Пектиновые вещества – методом пектата кальция.

Технологические качества корнеплодов определялись в лаборатории Ульяновского сахарного завода.

Результаты исследований

Наследственные свойства, а также почвенно-климатические условия, агротехника, удобрения, особенно регуляторы роста и микроэлементы оказывают влияние на биохимический состав и технологические качества при переработке. В зависимости от биохимического состава корнеплодов могут быть различными количественные сочетания отдельных соединений – сухого вещества, различные сочетания между углеводными компонентами, сахарозой и сахарами, различный состав несахаров. Избыточное накопление отдельных растворимых и нерастворимых сахаров неодинаково влияет на переработку корнеплодов сахарной свеклы.

Пектиновые вещества.

Пектиновые вещества играют определенную и важную роль в жизнедеятельности растений, входят в состав растительных тканей клеточного сока и межклеточного вещества. Как гидрофильные коллоиды, они способствуют набуханию, связыванию, распределению воды, защищают плазму от коагуляции при неблагоприятных условиях роста и развития растений, поддерживают жизненную структуру.

В технологии свеклосахарного про-

Таблица 1

Содержание пектиновых веществ в корнеплодах сахарной свеклы (в % на воздушно-сухое вещество)

Вариант	Годы исследований				Средн.	+/-
	2006 г	2007	2008	2009		
1. Контроль	12,3	12,8	13,9	13,4	13,1	-
2. Акварин	12,3	12,5	13,6	13,2	12,9	-0,2
3. Бор	12,1	12,4	13,6	13,1	12,8	-0,3
4. Мелафен	11,2	11,6	13,4	13,0	12,3	-0,8
5. Пирафен	11,4	11,8	13,2	13,1	12,4	-0,7
6. Акварин+бор	11,0	11,4	13,1	13,0	12,1	-1,0
7. Мелафен+бор	11,0	11,5	13,0	12,9	12,1	-1,0
8. Пирафен+бор	11,1	11,4	13,0	12,8	12,1	-1,0
9. Акварин+мелафен	11,0	11,2	12,8	12,0	11,8	-1,35
10. Акварин+пирафен	11,1	11,5	12,3	11,9	11,7	-1,4
11. Мелафен+акварин+бор	10,8	10,9	12,2	11,8	11,4	-1,7
12. Пирафен+акварин+бор	10,9	11,2	12,2	11,7	11,5	-1,6

изводства пектиновые вещества являются вредными и нежелательными соединениями, затрудняющими фильтрование и кристаллизацию сахара. С этой точки зрения к высококачественным корнеплодам могут относиться те, у которых отмечается высокое содержание сахарозы и минимальное количество пектиновых веществ. В связи с этим разрабатываемые приемы возделывания сахарной свеклы должны быть направлены не только на повышение урожайности, но и на увеличение сахаристости и уменьшение содержания пектиновых веществ. Изучение механизмов накопления пектиновых веществ представляет не только теоретический, но и практический интерес

Исследования показывают, что наибольшее содержание пектиновых веществ отмечалось в 2008-2009 гг., в эти же годы содержание сахарозы в корнеплодах было низким.

Под влиянием используемых препаратов количество пектиновых веществ в корнеплодах сахарной свеклы уменьшается в среднем на 0,2-1,7 п.п.. Наибольшее снижение происходит при совместном применении акварина, пирафена и борной кислоты (вариант 11), а также акварина, пирафена и борной кислоты (вариант 12). По-видимому, проявляется синергетический характер действия препаратов. По результатам кор-

реляционно-регрессионного анализа установлена отрицательная корреляция между содержанием пектиновых веществ и сахара в стружке ($R=-0,878$ $d=77,03$, уравнение регрессии $y=35,453-1,27X$), а также между содержанием пектиновых веществ и доброкачественностью сока ($R=-0,969$ $d=93,91$, уравнение регрессии $y=114,406-12,282X$).

Клетчатка

Сахарная свекла относится к растениям, относительно богатым клетчаткой. Среднее содержание клетчатки в корнеплодах сахарной свеклы составляет около 1% на сырую массу корнеплодов. В цветущих корнеплодах количество клетчатки резко повышается, что ухудшает их качество. Избыточное содержание отдельных растворимых и нерастворимых углеводов неодинаково влияет на переработку корнеплодов на заводе. Повышенное содержание в корнеплоде клетчатки затрудняет резку, отрицательно сказывается на качестве получаемой стружки.

Результаты наших исследований показывают, что содержание клетчатки на воздушно-сухое состояние корнеплодов составляет 4,11 – 6,16 % (табл.3). Наибольшее содержание отмечалось в 2008 г. – 5,12-6,16%, а наименьшее в 2006 г. – 4,11-5,11%. Обусловлена такая вариация погодными условиями и биосинтезом сахарозы.

Таблица 3

Содержание клетчатки в корнеплодах сахарной свеклы, (в % на воздушно-сухое вещество)

Вариант	Годы исследований				Средн.	+/-
	2006 г	2007	2008	2009		
1. Контроль	5,11	5,36	6,16	5,92	5,63	-
2. Акварин	4,88	5,04	6,08	5,86	5,46	-0,17
3. Бор	4,86	4,98	5,92	5,74	5,37	-0,26
4. Мелафен	4,23	4,34	5,30	5,60	4,86	-0,77
5. Пирафен	4,24	4,36	5,32	5,12	4,76	-0,81
6. Акварин+бор	4,52	4,68	5,48	5,21	4,97	-0,66
7. Мелафен+бор	4,20	4,31	5,40	5,19	4,77	-0,86
8. Пирафен+бор	4,18	4,22	5,31	5,14	4,71	-0,92
9. Акварин+мелафен	4,80	4,86	5,42	5,10	5,04	-0,53
10. Акварин+пирафен	4,70	4,82	5,50	5,12	5,03	-0,60
11. Мелафен+акварин+бор	4,11	4,62	5,12	4,98	4,70	-0,93
12. Пирафен+акварин+бор	4,21	4,71	5,16	4,96	4,76	-0,87

В 2006 г. содержание сахара в стружке составило 18,0-20,3%, тогда как в 2008 г. – 15,8-16,7%. Используемые препараты все годы исследования оказывали влияние на содержание клетчатки. В среднем за 2006-2009 гг на опытных вариантах отмечалось снижение клетчатки на 0,17-0,93 п.п.. Наибольшее уменьшение наблюдалось также при совместном применении акварина, мелафена и борной кислоты (вариант 11), где составляло 0,87-0,93. Между содержанием клетчатки и сахара установлена отрицательная корреляция ($R=-0,746$ $d=55,69$, уравнение регрессии $y=16,525-0,629X$), а также

между клетчаткой и доброкачественностью сока ($R=-0,74$ $d=54,71$, уравнение регрессии $y=101,581-2,991X$)

Технологические свойства.

Главный показатель качества корнеплодов сахарной свеклы – сахаристость. Задача свеклосахарного производства – удалить больше нес сахаров и высокомолекулярных углеводов и получить больше кристаллического сахара. Известно, что выход сахара на заводе зависит прежде всего от сахаристости, содержания сахара в стружке (дигестии) и доброкачественности сока. В связи с этим основными критериями при

Таблица 4

Дигестия, в % на сырую массу

Вариант	Годы исследований				Средн.	+/-
	2006 г	2007	2008	2009		
1. Контроль	18,0	17,6	15,8	18,2	17,4	-
2. Акварин	20,2	17,8	15,9	18,4	18,1	+0,7
3. Бор	20,0	18,4	15,9	18,6	18,2	+0,8
4. Мелафен	20,1	18,6	16,1	18,6	18,3	+0,9
5. Пирафен	20,0	18,5	16,1	18,4	18,2	+0,8
6. Акварин+бор	19,0	18,6	16,0	18,7	18,1	+0,7
7. Мелафен+бор	20,1	18,8	16,4	18,9	18,5	+1,1
8. Пирафен+бор	20,2	18,8	16,2	18,8	18,5	+1,1
9. Акварин+мелафен	19,9	18,7	16,5	19,0	18,5	+1,1
10. Акварин+пирафен	20,0	18,7	16,5	19,1	18,6	+1,2
11. Мелафен+акварин+бор	20,2	19,1	16,7	19,4	18,8	+1,4
12. Пирафен+акварин+бор	20,3	19,0	16,6	19,4	18,8	+1,4

Таблица 5

Доброкачественность сока, получаемого при переработке корнеплодов сахарной свеклы, у.е.

Вариант	Годы исследований				Средн.	+/-
	2006 г	2007	2008	2009		
1. Контроль	86,7	83,3	83,6	84,7	84,67	-
2. Акварин	87,0	84,3	84,3	84,9	85,12	+0,5
3. Бор	87,7	84,6	84,6	85,3	85,55	+0,9
4. Мелафен	87,1	85,2	84,9	85,9	85,77	+1,1
5. Пирафен	87,6	85,1	84,9	85,6	85,80	+1,2
6. Акварин+бор	88,6	85,3	86,2	86,0	86,50	-1,9
7. Мелафен+бор	89,9	85,6	86,3	86,4	87,10	+2,5
8. Пирафен+бор	89,8	85,4	86,5	86,6	87,10	+2,5
9. Акварин+мелафен	90,0	86,1	86,9	87,1	87,50	+2,9
10. Акварин+пирафен	89,9	86,3	86,7	87,3	87,50	+2,9
11. Мелафен+акварин+бор	90,9	87,1	87,0	88,8	88,6	+4,0
12. Пирафен+акварин+бор	90,8	87,2	87,4	88,8	88,5	+3,9

оценке корнеплодов как сырья являются именно эти показатели.

Содержание сахара (табл.4, 5) в стружке колеблется от 17,4 до 18,8%, при этом наибольшее значение отмечено в 2006 г., а наименьшее в 2008 г. Используемые препараты оказали положительное влияние на накопление сахарозы – прибавка составила от 0,7 до 1,4п.п. Установлена положительная корреляция между содержанием сахарозы и доброкачественностью сока ($R=0,895$; $d=80,16$, уравнение регрессии $y=307,12-305X$).

Внекорневая подкормка оказала влияние и на доброкачественность сока (табл. 5). На опытных вариантах прибавка составила 0,5-4,0 у.е.

Таким образом, под действием препаратов происходит улучшение технологических свойств сахарной свеклы за счет уменьшения пектиновых веществ, клетчатки и увеличения дигестии и доброкачественности сока.

Выводы:

1. Под влиянием используемых препаратов для внекорневой подкормки происходит улучшение химического состава корнеплодов сахарной свеклы за счет уменьшения растворимых пектиновых веществ на 0,2-1,7п.п. и клетчатки на 0,17-0,93п.п.. Установлена отрицательная корреляция между содержанием сахарозы, клетчатки и пекти-

новых веществ.

2. При применении внекорневой подкормки увеличивается содержание сахара на 0,7-1,4п.п., доброкачественность сока на 0,5-4,0 у.е. При этом установлена положительная корреляция между содержанием сахарозы и доброкачественностью сока, отрицательная между клетчаткой, пектиновыми веществами и доброкачественностью сока.

Библиографический список

1. Матвейчук, П. В. Продуктивность сахарной свеклы в зависимости от норм и способов применения новых гербицидов бетанальной группы: автореф. дис.канд. с.-х. наук: 06.01.09/ Матвейчук Петр Васильевич. – Рамонь., 2008. – 25с.

2.Хайруллин, А.И. Продуктивность сахарной свеклы в зависимости от применения биологических факторов и минеральных удобрений / А.И. Хайруллин, С.Е.Котов, Ф.Ф. Шайхутдинов // Вестник Казанского ГАУ. – 2011. – № 1 (19). – С.157-159.

3. Шашков, Д.Г. Продуктивность сахарной свеклы в зависимости от применения гербицидов в сочетании с антистрессорами ростостимулирующего действия в условиях ЦЗ: автореф. дис.канд. с.-х. наук: 06.01.09/ Шашков Дмитрий Геннадьевич. – Рамонь., 2009. – 23с.

4. Костин, В.И. Технология возделыва-

ния сахарной свеклы в КФХ «Аметист» Цильнинского района Ульяновской области /В.И. Костин, Е.Е. Сяпуков, И.В. Сяпуков// Нива Поволжья. – 2002. – №2 (3). – С. 7-9.

5. Костин, В.И. Совершенствование

технологии возделывания сахарной свеклы в условиях Ульяновской области /В.И. Костин, Е.Е. Сяпуков, О.Г. Музурова// Ульяновск.– 2010. – 60с.

УДК 633.16

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЯЧМЕНЯ БИОПРЕПАРАТАМИ И ДИАТОМИТОВЫМ ПОРОШКОМ В УСЛОВИЯХ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Куликова Алевтина Христофоровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Почвоведение, агрохимия и агроэкология»

Никифорова Светлана Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»
432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1. Тел. 8(8422) 55-95-68, email:agroec@uap-dex.ru

Ключевые слова: биологические препараты, диатомитовый порошок, минеральные удобрения, урожайность, качество продукции, ячмень

Установлено, что препараты на основе высокоэффективных штаммов микроорганизмов способствуют повышению биологической активности почвы и улучшению обеспеченности растений элементами питания. При этом урожайность зерна ячменя в среднем за 3 года повышалась на 0,27 – 0,31 т/га (11 – 13 %), на фоне НРК – на 0,7 – 0,85 т/га (29 – 35 %) с улучшением качества продукции.

Введение

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. При этом 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 определяется 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 пред-

посевной обработки ими семян культурных растений. Однако применение их требует научного обоснования для каждой культуры в конкретных почвенно-климатических условиях.

В связи с вышеизложенным целью исследований являлось изучение эффективности предпосевной обработки семян ячменя микробиологическими препаратами (Байкал ЭМ-1, Ризоагрин) и диатомитовым порошком в условиях Среднего Поволжья при применении как отдельно, так и совместно со средними дозами минеральных удобрений.

Методика исследований

Научно-исследовательская работа выполнена на опытном поле кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии Ульяновской ГСХА в 2007 – 2009 гг. Схема опыта включала следующие варианты: 1-й вариант