

УДК 633.413:631.811

КОРМОВЫЕ ДОСТОИНСТВА КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОСЕВОВ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА

Н. С. АРХАНГЕЛЬСКИЙ, В. Д. ЕРМОХИН

(Кафедра растениеводства)

В условиях Тамбовской области изучали эффективность применения регуляторов роста растений (2,4-Д, 0,023 %, хвойный экстракт) в разные критические фазы онтогенеза сахарной свеклы в зависимости от водного режима. Показано положительное влияние препаратов на химический состав корнеплодов, использование накопленных запасов питания в маточных корнеплодах на развитие репродуктивных побегов у семенных растений и посевные качества полученных семян.

Дальнейшая интенсификация полевого кормопроизводства включает расширение выращивания сахарной свеклы на корм сельскохозяйственным животным. Несмотря на высокие потенциальные возможности этой культуры (выход обменной энергии с 1 га около 155,4 ГДж), они остаются далеко не полностью реализованными. Кроме того, освоение интенсивной технологии выращивания сахарной свеклы сдерживается из-за дефицита высококачественного посевного материала. В этой связи разработка и использование в агротехнике сахарной свеклы эффективных методов биотехнологии приобретают все большее значение.

Длительные исследования кафедры растениеводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии показали, что использование регуляторов роста, обладающих ауксиновой активностью, на строго определенных этапах вегетации кормовой и сахарной свеклы как в 1-й, так и во 2-й год их жизни дает высокий эффект в условиях Нечерноземной зоны РСФСР [1, 2, 4, 6]. Было установлено, что реакция на применение активаторов и ингибиторов роста у свеклы зависит от ряда факторов: возрастного и физиологического состояния растений, концентрации действующего вещества в растворе, водного режима, азотного обмена и генотипического состава сортовых популяций [1, 2, 4].

Применительно к условиям северных районов Центрально-Черноземной зоны действие соединений ауксинового ряда на свеклу изучено недостаточно полно. Настоящая экспериментальная работа посвящена исследованию эффективности применения регуляторов роста растений синтетического и естественного происхождения на сахарной свекле 1-го и 2-го года вегетации в зоне неустойчивого увлажнения. Практическая цель исследований — улучшение кормового достоинства сахарной свеклы по ряду показателей, повышение продуктивности семенных растений, улучшение посевных и урожайных свойств соплодий. Кроме того, представляло интерес определить возможность изменения химического состава корнеплодов в желаемую сторону под влиянием регуляторов роста ауксинового ряда, что может иметь большое значение при использовании сахарной свеклы на корм или в качестве консервирующей добавки к силосу, для увеличения запасов питания в маточных корнеплодах в целях усиления развития репродуктивных побегов. В литературе известны случаи эффективного применения физиологически активных соединений во 2-й год вегетации кормовой и сахарной свеклы [3, 5, 6]. Возможность заблаговременной подготовки двулетних растений к плодоношению путем воздействия регулятором роста на меристемы пазушных почек с 1-го года жизни нами рассматривается впервые.

Методика

Исследования проводили в 1983—1987 гг. в опытно-производственном хозяйстве «Ярославка» Тамбовской сельскохозяйственной

опытной станции. Почва участка — типичный среднемощный чернозем преимущественно глинистого механического

состава. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 6,7 %, нитратного азота — 8—10 мг, доступного фосфора — 10—15, обменного калия — 20—25 мг на 100 г, $pH_{\text{с.о.л}}$ 5,1—5,5. Агротехника возделывания строилась в соответствии с зональной системой земледелия. Объектом исследования служил односемянный гибрид сахарной свеклы Ялтушковской. Размещение делянок осуществляли методом рендомизированных повторений при 4-кратной повторности. Учетная площадь делянок составила для маточников 70, для семенников 9 м².

Для обработки растений использовали водные растворы бутилового эфира 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты — 2,4-Д (являющейся по физиологическому действию синтетическим аналогом индолилуксусной кислоты), а также мочевины (0,23 %) как предшественика синтеза триптофана и ИУК и комплекса биогенных соединений, содержащихся в хвойном экстракте. Концентрации растворов были выбраны в соответствии с рекомендациями исследований, ранее выполненных на кафедре растениеводства ТСХА. Физиологически активные соединения применяли в активизирующей и ингибирующей концентрациях в 4 критические фазы онтогенеза двулетней культуры, выявленные Н. С. Архангельским [1, 2] и совпадающие с началом периодов интенсивного роста — фаза 7-го листа (I), усиленного накопления сухого вещества (II), началом фазы бутонизации (III) и молочной спелости (IV). Посевы обрабатывали в вечернее время с помощью ранцевого опрыскивателя ОПР-12, а при производственной проверке — широкозахватным штанговым опрыскивателем ОПШ-15 в агрегате с трактором Т-70С.

Урожайность корнеплодов и сплудий определяли сплошным весовым методом, содержание водорастворимых сухих веществ — с помощью рефрактометра ИРФ-454Б, общее содержание сухого вещества — путем высушивания навески при температуре 105 °С до постоянной массы, содержание основных элементов минерального питания — из одной навески при

ускоренном озолении растительного материала, общий азот — феноловым методом, фосфор — колориметрически, калий — на пламенном фотометре, содержание СаО — с помощью комплексона-3, содержание небелкового азота — колориметрическим феноловым методом, белка — путем умножения содержания белкового азота (разность между общим и небелковым азотом) на коэффициент 6,25, сырого протеина — путем умножения содержания общего азота на 6,25, жира — методом экстракции, крахмал — поляриметрическим методом, сахаразы — методом холодной дигести, содержание остаточных количеств 2,4-Д в биомассе — методом газожидкостной хроматографии, посевные качества семенного материала — по ГОСТ 10882—82. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа, расчет показателей экономической эффективности — по общепринятой методике.

Наиболее благоприятным для роста и развития растений оказался 1983 год, характеризовавшийся достаточно равномерным распределением температур и выпадением осадков. Количество осадков было близким к среднему многолетнему, максимум их выпал в июле — в период интенсивного роста. Достаточно благоприятным был и 1985 год, который отличался неравномерными выпадением осадков и распределением температур. Для 1984 г. характерны повышенные температуры и резкий дефицит влаги в начале вегетации. Продолжительной засухой в мае — августе и избыточным количеством осадков в конце вегетации отличался 1986 год. За вегетационный период 1987 г. выпало 387 мм осадков — в 1,5 раза выше нормы. Распределение температур и осадков в этом году по фазам онтогенеза было благоприятным для формирования урожая семян. В целом благоприятные условия онтогенеза двулетних растений сложились в 1986, 1987 гг., удовлетворительные — в 1984, 1985 гг., неблагоприятные — в 1985, 1986 гг.

Результаты

Наши исследования показали, что в условиях Тамбовской области у растений сахарной свеклы 1-го года вегетации реакция на применение регуляторов роста как в начале периода интенсивного роста (I критическая фаза онтогенеза), так и в начале периода интенсивного накопления сухого вещества (II критическая фаза онтогенеза) положительная. Об этом свидетельствуют увеличение ассимиляционной поверхности и более длительное ее функционирование, сохранение фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза на высоком уровне от момента обработки до конца вегетации, повышение доли столчатой паренхимы, содержащей большую часть хлоропластов, увеличение объема и массы боковых корней [2, 4, 6].

Сопоставление экспериментальных данных по годам показывает, что при обработке свеклы 1-го года жизни физиологически активными соединениями в обе критические фазы прибавка урожайности корнеплодов тем выше, чем благоприятнее водный режим (табл. 1). При водном дефиците в период интенсивного роста применение активизирующей концентрации 2,4-Д в I критическую фазу даже в смеси с мочевиной, смягчающей действие засухи, не обеспечивало сколько-нибудь значительного повышения урожайности. Более существенное возрастание ва-

Урожайность корнеплодов сахарной свеклы (ц/га) при использовании регуляторов роста в критические фазы онтогенеза. 1983—1986 гг.

Вариант	1983	1984	1985	1986	Среднее
Контроль	401	273	299	229	300
Обработка в I критическую фазу					
2,4-Д, 0,0002% + N	420	270	315	230	309
Обработка во II критическую фазу					
2,4-Д, 0,004% + N	425	279	322	238	316
2,4-Д, 0,004% + N + +2,4-Д, 0,0002% не- делью спустя	430	285	326	238	320
Хвойный экстракт, 5 л/га	453	284	329	239	326
НСР ₀₅	26,2	16,1	14,8	17,1	18,6

ловой урожайности в условиях засушливого сезона наблюдалось при использовании регулятора роста во II критическую фазу онтогенеза с целью торможения роста молодых листьев в центре розетки. Это отчасти объясняется тем, что обработка проводилась не ранее середины августа при заметном снижении среднесуточных температур и некотором повышении влажности воздуха. В условиях хорошей водообеспеченности (1985 г.) статистически доказуемое повышение урожайности корнеплодов обеспечивала обработка регуляторами как в начале периода интенсивного роста, так и в начале периода интенсивного накопления углеводов.

Ввиду перспективности замены некоторых синтетических регуляторов роста соединениями растительного происхождения определенный интерес представляют результаты использования на посевах сахарной свеклы хвойного экстракта. Применение его при благоприятных условиях вегетации в ингибирующей концентрации во II критическую фазу позволило повысить урожайность на 10—13 % и получить максимальную прибавку урожайности по сравнению с другими вариантами.

Общее содержание сухого вещества в корнеплодах сахарной свеклы изменяется в зависимости от условий вегетации. Обработка растений синтетическим аналогом ауксина при благоприятных условиях в I критическую фазу способствовала повышению содержания сухого вещества в корнеплодах на 0,8 %, во II — на 0,6 %. В условиях засухи большой эффект был получен при опрыскивании листьев свеклы 0,23 % раствором мочевины.

Статистически доказуемое повышение интегрального показателя — сбора сухого вещества с единицы площади — при использовании всех испытуемых регуляторов роста в I и II критические фазы отмечалось в благоприятные по водообеспеченности 1983 и в 1985 гг. Именно в эти годы наибольшую прибавку сбора сухого вещества (11,2 ц/га) обеспечило применение раствора хвойного экстракта во II критический период. Аналогично изменялись содержание водорастворимых углеводов в корнеплодах свеклы и их сбор с единицы площади.

Наиболее высокие содержание макроэлементов в корнеплодах сахарной свеклы и их вынос урожаем наблюдались при благоприятных уровне и распределении осадков. Обработка 2,4-Д в растактивирующей концентрации в I критическую фазу способствовала некоторому увеличению содержания фосфора и калия при уменьшении содержания общего азота. Подобная закономерность наблюдалась и в случаях использования во II критическую фазу хвойного экстракта и 2-кратной обработки посевов 2,4-Д. Торможение роста молодых листьев при обработке 2,4-Д в ингибирующей концентрации во II критическую фазу практиче-

Содержание сахарозы в корнеплодах сахарной свеклы
(в числителе, %) и ее выход с единицы площади (в знаменателе, ц/га)
при использовании регуляторов роста. 1983—1986 гг.

Вариант	1983	1984	1985	1986
Контроль	19,8/79,4	20,4/55,8	18,4/55,0	17,4/40,0
Обработка в I критическую фазу				
2,4-Д, 0,0002% + N	19,0/79,9	20,1/54,2	18,3/57,6	18,1/41,8
N	Не опр.	21,0/58,8		Не опр.
Хвойный экстракт, 1,5 л/га	»	22,0/59,7		»
Обработка во II критическую фазу				
Вырезание конуса нарастания	Не опр.		18,4/57,3	18,0/43,0
2,4-Д, 0,004% + N	19,3/82,0	20,8/58,0	18,4/59,2	17,3/41,1
2,4-Д, 0,004% + N + 2,4-Д, 0,0002% неделю спустя	19,2/82,7	20,1/57,2	18,5/60,3	17,2/41,0
Хвойный экстракт, 5 л/га	19,6/88,8	20,7/58,9	18,6/61,2	17,5/41,8
НСР ₀₅	5,1	4,2	2,7	3,0

ски при любых метеорологических условиях приводило к возрастанию содержания в корнеплодах всех указанных элементов. В благоприятных условиях вегетации с урожаем свеклы выносятся больше калия, в неблагоприятных — азота. Общий вынос макроэлементов определяется не только химическим составом корнеплодов, но и, прежде всего, валовой урожайностью.

При использовании физиологически активных соединений на посевах сахарной свеклы содержание сахарозы в корнеплодах сохранялось на высоком уровне даже в экстремальных условиях вегетации. Значительно больше этот показатель был при обработках в I критическую фазу онтогенеза (табл. 2). Вместе с тем валовой сбор сахарозы наиболее заметно увеличивался при обработках во II критическую фазу, что объясняется значительным возрастанием валовой урожайности корнеплодов. Особенно высокий выход сахарозы (около 90 кг) отмечен при использовании хвойного экстракта.

Активизация ростовых процессов хвойным экстрактом и мочевиной в условиях засухи в начале периода интенсивного роста сопровождалась увеличением содержания белка в корнеплодах по сравнению с контролем на 0,6 и 1,1 %. Сбор белка в этом случае возрастал соответственно на 0,5 и 0,8 ц/га. Наиболее устойчивые по годам результаты получены при обработке 2,4-Д во II критическую фазу. Задержка старения листьев свеклы в августе—сентябре обеспечивала существенное повышение содержания белка и статистически доказуемое увеличение его сбора с единицы площади во все годы исследований. Этот прием представляет большой интерес для полевого кормопроизводства в связи с возможностью улучшить сбалансированность углеводного корма по содержанию протеина.

Применение регуляторов роста в агротехнике сахарной свеклы способствовало повышению выхода с гектара площади сырого протеина и зольных элементов, кормовых и кормопроteinных единиц, обменной энергии и энергетических кормовых единиц (табл. 3).

Самый высокий сбор сырого протеина в условиях засухи обеспечила обработка мочевиной в I критическую фазу онтогенеза, а при неравномерном распределении температур и осадков — ингибирующего раствора 2,4-Д во II критическую фазу. Выход кормовых единиц при использовании регуляторов роста возрастал пропорционально увеличению урожайности корнеплодов и достигал максимума при наилучшем сочетании метеорологических условий. Аналогичным образом изменялся и выход обменной энергии. С точки зрения кормовой ценности корнеплодов особенно эффективным было использование 2,4-Д в ингибирующей

Общая (энергетическая) питательность корнеплодов сахарной свеклы
(в расчете на 1 га) при обработке посевов регуляторами роста.
В среднем за 1983—1986 гг.

Вариант	Сырой протени	Зольные эле- менты	Корм. ед.	Кормопротен- новые ед.	Обменная энергия, ГДж	Энергет. корм. ед. МДж
	ц					
Контроль	3,70	0,74	75,5	56,2	81,2	32,5
Активирующая обработка в начале периода интенсивного роста						
2,4-Д, 0,0002% + N	3,86	0,82	78,7	58,6	84,6	33,8
Ингибирующая обработка в начале периода интенсивного накопления углеводов						
2,4-Д, 0,004% + N	4,18	0,84	80,1	61,0	86,2	34,5
2,4-Д, 0,004% + N + +2,4-Д, 0,0002% неде- лю спустя	3,83	0,82	81,0	59,6	87,1	34,8
Хвойный экстракт, 5 л/га	4,01	0,90	82,7	61,4	88,8	35,5
НСР ₀₅	0,46	0,06	4,6	3,0	3,8	1,5

концентрации во II критическую фазу. В этом варианте существенно повышались все соответствующие показатели.

Согласно исследованиям, проведенным в Тамбовской контрольно-токсикологической лаборатории, остаточных количеств 2,4-Д в корнеплодах ко времени уборки урожая сахарной свеклы на корм не обнаружено.

Сильнейшее последствие обработок маточных растений свеклы 2,4-Д в ростактивирующей концентрации в I критическую фазу, связанное с воздействием на меристемы, проявлялось усилением развития репродуктивных побегов, увеличением их выравненности и ограничением ветвления во 2-й год вегетации. Это обусловило, в свою очередь, повышение семенной продуктивности и посевных качеств выращиваемых семян. Так, семенная продуктивность однострочковой сахарной свеклы увеличивалась в 1,5 раза (табл. 4).

Обработки материнских растений в III (начало бутонизации) и в IV (начало молочной спелости) критические фазы в большинстве случаев также обеспечивали существенные прибавки урожайности соплодий за счет усиления развития главной зоны плодоношения, ограничения затрат ассимилятов на формирование слабых побегов III порядка ветвления и большего отложения продуктов фотосинтеза в запас.

Анализ экспериментальных данных по двухлетним периодам, охватывающим онтогенез свеклы в целом, показывает, что чем менее благоприятны условия вегетации растений, тем сильнее проявляется положительное последствие обработки 2,4-Д на продуктивность семенников. При оптимальном сочетании факторов внешней среды на всех этапах онтогенеза и мощном развитии семенных растений эффект последствия обработок регулятором стирается и даже намечается тенденция к некоторому снижению семенной продуктивности свеклы.

Использование регуляторов роста способствовало увеличению потребления запасов питания, накопленных в маточных корнеплодах. Особенно заметным это было при неравномерном распределении температур и осадков. В среднем за время испытаний максимальное повышение расхода запасов питания по отношению к контролю за 2-й год вегетации (1,6 %) наблюдалось при обработке семенных растений 2,4-Д в концентрации 0,004 % в III критическую фазу.

Повысить качество выращиваемых семян можно в первую очередь за счет ограничения числа соплодий на растение. В среднем за 3 года эксперимента при обработках одним 2,4-Д в I, III и IV критические фазы оно сократилось соответственно на 9,4, 12,2 и 11,7 % (табл. 5), что

Урожайность семенников сахарной свеклы (ц/га) при использовании регуляторов роста в критические фазы вегетации. 1985—1987 гг.

Вариант, критическая фаза	1985	1986	1987	Среднее
Контроль	27,3	22,2	32,8	27,4
2,4-Д, 0,0002%, I	27,8	33,4	30,9	30,7
2,4-Д, 0,0002%, II	—	23,6	—	—
Вырезание конуса нарастания у маточников в августе	—	24,3	46,7	35,5
2,4-Д, 0,0002%, III	34,6	27,4	32,7	31,6
Мочевина, 0,23%, III	—	—	38,4	—
2,4-Д, 0,004%, IV	15,0	34,6	27,0	25,5
НСР ₀₅	3,1	2,5	3,0	2,9

Примечание. Здесь и в табл. 5 критические фазы: I — начало интенсивного роста маточников; II — начало интенсивного накопления углеводов у маточников; III — начало фазы бутонизации у семенников; IV — начало фазы молочной спелости у семенников.

объясняется уменьшением длины и количества побегов 3-го порядка ветвления.

Опрыскивание растений сахарной свеклы в критические фазы вегетации регулятором роста сопровождалось улучшением структуры урожая соплодий. При использовании 2,4-Д в ростактивирующей концентрации в I критическую фазу доля крупной фракции соплодий возрасла на 13,2 %, а доля мелкой фракции уменьшалась на 3,0 % за счет увеличения в структуре насаждений семенников числа растений с равномерно сформировавшимися репродуктивными побегами.

Масса 1000 соплодий существенно возрастала при обработке в III критическую фазу. Относительная разница с контролем по этому показателю достигала в среднем 25 %. Наиболее значительной (49,3 %) она была при неблагоприятных условиях онтогенеза.

Применение 2,4-Д в I и III критические фазы онтогенеза способствовало заметному повышению всхожести соплодий свеклы по отношению к контролю даже при благоприятных условиях онтогенеза. Однако при засухе, когда в контроле семенная продуктивность была низкой, лучшие результаты обеспечивала обработка во II критическую фазу.

Использование регулятора роста в I критическую фазу онтогенеза способствовало повышению сбора всхожих соплодий с растения на 39 %. Максимальным (161 г) этот показатель был в случае обработки растений в IV критическую фазу при неблагоприятных условиях для роста и развития семенников (засуха в период формирования генеративных побегов). Значительное повышение сбора всхожих соплодий (около 47 % к контролю) наблюдалось при использовании 2,4-Д в III критическую фазу при удовлетворительных условиях онтогенеза. При оптимальных условиях эффект от 2,4-Д отсутствовал.

При использовании 2,4-Д полевая всхожесть соплодий возрастала более существенно тогда, когда они формировались при благоприятных условиях вегетации (табл. 5).

Различия между лабораторной и полевой всхожестью соплодий варьировали от 3 до 27 %. Обработки 2,4-Д способствовали заметному уменьшению расхождений между этими показателями качества семян.

Выявлена тесная положительная связь между лабораторной и полевой всхожестью соплодий сахарной свеклы. В контроле теснота и характер связи описываются линейным уравнением $y=1,18x-34,84$ при $r=0,96$. Судя по коэффициенту детерминации ($d_{yx}=0,92$), примерно 92 % изменений полевой всхожести обусловлено изменениями лабораторной всхожести, а 8 % изменений связано с другими факторами. При

Семенная продуктивность сахарной свеклы и качество семян при обработке растений в критические фазы онтогенеза

Показатель	Контроль	Активация роста — 2,4-Д, 0,0002% в критическую фазу			Торможение роста — 2,4-Д, 0,004% в IV критическую фазу	НСР ₀₅
		I	II	III		
Благоприятные условия онтогенеза (1986, 1987 гг.)						
Число соплодий с растения	6518	5412	—	—	—	609
Масса 1000 соплодий, г	24,7	27,9	—	—	—	—
Всхожесть, %:						
лабораторная	92	95	—	93	90	—
полевая	65	80	—	72	71	—
Сбор всхожих соплодий с растения, г	148	148	—	149	119	13,4
Удовлетворительные условия онтогенеза (1984, 1985 гг.)						
Число соплодий с растения	12885	10880	—	—	—	1124
Масса 1000 соплодий, г	10,4	12,5	—	—	—	—
Лабораторная всхожесть, %	68	72	—	79	57	—
Сбор всхожих соплодий с растения, г	91	98	—	134	42	11,3
Неблагоприятные условия онтогенеза (1985, 1986 гг.)						
Число соплодий с растения	7933	8482	—	—	—	921
Масса 1000 соплодий, г	15,0	22,4	—	—	—	—
Всхожесть, %:						
лабораторная	84	73	86	82	78	—
полевая	73	70	76	74	75	—
Сбор всхожих соплодий с растения, г	100	139	108	121	161	12,6

обработке маточников 2,4-Д в I критическую фазу характер связи выражается уравнением регрессии $Y=0,51x+32,16$. Теснота связи несколько ослабевает: $r=0,90$; $d_{yx}=0,81$. Это свидетельствует, что при возделывании сахарной свеклы по интенсивной технологии можно получать более дружные и равномерные всходы.

Обработка растений свеклы регулятором роста сопровождалась по-

Таблица 6

Химический состав соплодий односемянной сахарной свеклы (%) при использовании 2,4-Д. Среднее за 1985—1987 гг.

Вариант, критическая фаза онтогенеза	Вода	Азотистые вещества	БЭВ	Жир	Клетчатка	Зола
Контроль	10,47	9,21	45,59	3,77	25,04	5,92
Маточники						
2,4-Д, 0,0002%, I	10,92	9,76	45,18	3,88	23,96	6,35
Вырезание конуса нарастания у маточников в августе	10,88	9,97	45,80	3,51	23,03	6,81
Семенники						
2,4-Д, 0,0002%, III	10,87	9,86	45,96	3,78	23,28	6,25
2,4-Д, 0,004%, IV	10,69	9,14	46,93	2,96	23,39	6,89

вышением содержания в соплодиях азотистых соединений, безазотистых экстрактивных веществ, жира и зольных элементов. Содержание клетчатки при этом существенно снижалось (табл. 6).

При проведении контрольных испытаний потомства растений, подвергнутых однократной обработке регулятором роста в какую-либо критическую фазу онтогенеза, прибавка урожая с 1 га по отношению к контролю превысила 50 ц. Различия обуславливаются главным образом повышением качества посевного материала, прежде всего значительным стартовым эффектом и быстрым ростом с самого начала онтогенеза.

В условиях Тамбовской области использование бутилового эфира 2,4-Д в агротехнике сахарной свеклы экономически выгодно. Торможение роста ювенильных листьев вследствие обработки в начале периода интенсивного накопления сухого вещества обеспечивает в условиях производства повышение выхода с каждого гектара площади кормовых единиц на 13,1 %, протенина — на 8,6, кормопротеиновых единиц — на 11,4 %. При этом себестоимость 1 ц корм. ед. снижается на 10,8, а затраты труда — на 9,9 %. Обработка этим регулятором роста семенников сахарной свеклы в начале фазы бутонизации приводит к увеличению прибыли с 1 га на 325 руб. и повышению уровня рентабельности производства на 29 %.

Высокая эффективность применения указанных элементов интенсивной технологии подтверждена результатами производственной проверки за 1983—1987 гг. в трех хозяйствах Тамбовской области, расположенных в Ржаксинском, Рассказовском и Сосновском районах, на общей площади 563 га.

Выводы

1. В условиях северных районов Центрально-Черноземной зоны обработка посевов односемянной сахарной свеклы регуляторами роста в критические фазы в основном влияет на качественные показатели урожая корнеплодов. Своевременное использование в агротехнике сахарной свеклы 2,4-Д и хвойного экстракта, а также мочевины обеспечивает существенное увеличение сбора с единицы площади сухого вещества, сахарозы и белка, значительное повышение общей питательности корнеплодов. Остаточных количеств 2,4-Д в корнеплодах ко времени уборки урожая не обнаружено.

2. Задержка старения листьев сахарной свеклы при обработке регуляторами роста во II критическую фазу онтогенеза обеспечивает больший сбор полезной продукции с единицы площади, чем активация роста в I критическую фазу. Действие физиологически активных соединений в значительной мере зависит от уровня и распределения температур и осадков. В засушливых условиях вегетации наиболее целесообразна обработка листьев 0,23 % раствором мочевины.

3. Опрыскивание маточных растений в I критическую фазу 2,4-Д способствует увеличению запасов питания в маточных корнеплодах и более полному их использованию во 2-й год вегетации, усилению развития репродуктивных побегов у семенных растений, ограничению их ветвления и числа формирующихся соплодий, увеличению их массы, улучшению структуры урожая, существенному повышению семенной продуктивности. Аналогичные результаты получены при обработке в III и IV критические фазы онтогенеза.

4. Применение средств гормональной регуляции приводит к увеличению запасов питания в семенах и повышению их всхожести, существенному увеличению сбора всхожих соплодий с единицы площади. Нормирование плодоношения обеспечивает уменьшение различий между лабораторной и полевой всхожестью семян и повышение урожайности растений последующей генерации.

5. Чем менее благоприятны условия вегетации растений, тем сильнее проявляется их положительная реакция на обработки регуляторами

роста. При оптимальных условиях вегетации, когда уровень продуктивности семенников высокий, использование физиологически активных соединений неэффективно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский Н. С. Приемы управления ростом кормовой и сахарной свеклы первого года жизни. — Докл. ТСХА, 1967, вып. 131, с. 57—60. — 2. Архангельский Н. С. Сахарная свекла на опытной станции полеводства. — Докл. ТСХА, 1972, вып. 180, ч. 1, с. 131—147. — 3. Архангельский Н. С., Бука С. С. Морфо-физиологические типы семенников свеклы и их реакция на применение средств регулирования плодоношения в условиях ЦЧО. — Изв. ТСХА, 1973, вып. 3, с. 37—48. — 4. Архангельский Н. С., Кострикин В. М., Лузик Л. В. и др. Эффективность обработки свеклы первого года вегетации растворами физиологически активных соединений. — Изв. ТСХА, 1987, вып. 1, с. 41—47. — 5. Архангельский Н. С., Рами Кафф Аль-Газаль. Семенная продуктивность биотипов односемянной сахарной свеклы. — Изв. ТСХА, 1971, вып. 5, с. 31—41. — 6. Положенцев В. П. Применение физиологически активных соединений в агротехнике кормовой свеклы первого и второго года вегетации в Нечерноземной зоне. — Автореф. канд. дис. М., 1978.

Статья поступила 18 февраля 1989 г.

SUMMARY

In Tambov region the efficiency of using growth regulators was studied in different critical phases of sugar beet ontogenesis depending on water regime. The beneficial effect of the preparations on chemical composition of root crops, on using the accumulated nutritional reserves in foundation root crops for development of reproductive shoots in seed plants, and on sowing qualities of produced seeds is shown.