



**Министерство сельского хозяйства  
Республики Казахстан**

**НАО «Национальный аграрный  
научно-образовательный центр»**



**КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**ПРИМЕНЕНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ РОСТА  
РАСТЕНИЙ НА ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ  
(РЕКОМЕНДАЦИИ)**



**Алмалыбак, 2017**

**Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан**

**НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр»**

**КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**ПРИМЕНЕНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ РОСТА  
РАСТЕНИЙ НА ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ  
(РЕКОМЕНДАЦИИ)**

**Алматы, 2017**

УДК  
ББК  
П

Рекомендации подготовили:

Кененбаев С.Б., д-р с.-х. наук, профессор, академик АСХН РК и МААН, член-корреспондент НАН РК, Альдеков Н.А., д-р с.-х. наук, Почетный академик АСХН РК, Кулкеев Е.Е. и Мирзалиев К., кандидаты сельскохозяйственных наук.

Применение биостимуляторов роста растений на посевах сахарной свеклы (рекомендации) / С.Б.Кененбаев, Н.А.Альдеков, Е.Е.Кулкеев и др. – Алматы, 2017. – 17 с.

ISBN

В рекомендациях изложены результаты экспериментальных исследований биостимуляторов роста растений на посевах сахарной свеклы на юге и юго-востоке Республики Казахстан.

Рекомендации предназначены для руководителей, специалистов свеклосеющих крестьянских и фермерских хозяйств Республики Казахстан.

УДК  
ББК

Рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании Ученого совета Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства (протокол №7 от 21 сентября 2017 года).

Адрес: 040909, Республика Казахстан, Алматинская область, Карасайский район, поселок Алмалыбак, улица Ерлепесова, 1. Тел/факс: +7-727-388-39-25; +7-72771-53-130. E-mail: [kazniizr@mail.ru](mailto:kazniizr@mail.ru). Website: [www.kazniizr.kz](http://www.kazniizr.kz)

ISBN

© Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства, 2017

## ВВЕДЕНИЕ

Анализ сложившейся ситуации с производством сахарной свеклы показал, что урожай этой культуры за последние годы находится на уровне 150-240ц/га, что свидетельствует о крайне недостаточной реализации потенциальных возможностей этой ценной культуры, низком уровне технологии ее возделывания, недостаточном применении агротехнических и химических мер борьбы.

Одним из широко применяемых в мировой практике элементов современной технологии возделывания сахарной свеклы является внекорневое питание комплексными удобрениями, которое содержат макро – и микроэлементы в биологически активной форме. Внекорневое применение удобрений обеспечивает рост продуктивности культуры. Кроме того, этот прием улучшает водный режим, физико-химический состав почвы, активизирует деятельность микрофлоры, что в целом способствует повышению плодородия почвы.

Сахарная свекла в каждый период роста и развития требует определенных специфических условий. Основываясь на биологических требованиях этой культуры, в сельскохозяйственном производстве проводится соответствующий комплекс агротехнических мероприятий для получения высоких урожаев корнеплодов.

Высоких показателей в производстве сахарной свеклы невозможно добиться без использования современных ресурсосберегающих технологий, важнейшим элементом которых является защита посевов от сорняков, вредителей и болезней и применение химических регуляторов роста растений.

Во время роста и развития растения часто подвергаются периодически повторяющимся физическим, световым, температурным, химическим стрессам, которые могут привести к существенным потерям урожая и качества продукции. Для преодоления стресса растению требуются дополнительные затраты энергии, которые происходят в ущерб основному процессу метаболизма. Так как под воздействием стресс-факторов поглощение питательных веществ через корневую систему нарушается, снизить их негативное влияние можно за счет внекорневого питания растений.

В сельскохозяйственном производстве широко используют различные агроприемы, которые при относительно небольшой стоимости обеспечивают рост продуктивности и качества растениеводческой продукции, в некоторых случаях сопоставимый с результатами действия минеральных удобрений.

Научный и практический интерес представляет применение регуляторов роста с целью выработки устойчивости и повышения урожайности сельскохозяйственных культур, которое приобретает особое значение в связи с часто повторяющимися засухами в период вегетации и переходом сельскохозяйственного производства на химический способ защиты растений.

Жамбылской области на лугово-сероземных почвах с близким залеганием грунтовых вод в короткоротационном свекловичном севообороте в 2015-2017

гг впервые исследованы влияние жидких форм удобрения КАС, гумата и регулятора роста растений (РРР)- новосила на урожайность и сахаристость сахарной свеклы.

Целесообразность планируемых исследований обусловлена реальной возможностью повышения урожайности сахарной свеклы и улучшения качества корнеплодов на юге и юго-востоке Казахстана. Кроме того, в сложившихся условиях с обеспечением республики сахаром на 94% завозимым из- за рубежа, что сопровождается неуклонным повышением внутри республиканских цен и усилением угрозы продовольственной безопасности, возникает объективная необходимость повышения обеспеченности внутреннего рынка сахаром из отечественного сырья.

Полученные ожидаемые результаты будут способствовать увеличению производства сырья для сахарных заводов. Увеличение посевных площадей под сахарной свеклой будет влиять на экономическую и экологическую обстановку региона направленных на улучшения плодородья почв и повышение экономического благосостояния с-х товаропроизводителей региона. За счет применения биопрепаратов и жидких удобрений будут снижены применения химических препаратов способствующих загрязнению окружающей среды.

Регуляторы роста, независимо от химического состава, имеет близкий механизм действия на уровне физиологических реакций; активизируют рост растений, увеличивают накопление биомассы за счет более активного роста листового аппарата. Таким образом благодаря стимуляции роста растений восстанавливаются функции питания.

## Биологические особенности сахарной свеклы

Сахарная свекла является двулетним растением и относится к роду *Beta vulgaris* семейства маревых *Chenopodiaceae*. В первый год жизни она образует корнеплод с розеткой прикорневых листьев, а во второй – перезимовавшие в почве или высаженные корни (высадки) снова дают розетку листьев, затем – цветonoсные побеги, на которых образуются семена – клубочки многосемянной или плоды односемянной свеклы. Они довольно гигроскопичны и для нормального и своевременного прорастания требуют влаги порядка 150-170% от собственного веса.

Сахарная свекла много влаги потребляет также в период вегетации, особенно в июле и августе, когда температуры почвы и воздуха повышаются до максимума и происходит наиболее интенсивное испарение ее из почвы и через листовую поверхность. В жаркую погоду каждое хорошо развитое растение сахарной свеклы расходует за день в среднем около одного литра воды. Это значит, что при густоте растений в 100 тыс. штук на 1 га расход воды за день может составить до 100 кубометров.

Сахарная свекла чувствительна к заморозкам, особенно в первые дни после появления всходов. Молодым растениям, находящимся еще в фазе «вилочки», весенние заморозки в 3-4<sup>0</sup> могут причинить значительные повреждения. В более рослом состоянии (в фазе первой пары настоящих листьев) свекла переносит заморозки до 5-6<sup>0</sup>. причем установлено, что проростки свеклы первого года жизни более холодостойки, чем всходы высадков.

При посеве сахарной свеклы первый год в ранние сроки и во влажную почву семена (клубочки или плоды) быстро впитывают в себя влагу и при температуре почвы + 10 – 12<sup>0</sup> на глубине 0-10 см прорастают через 8-12 дней, а при 15-18<sup>0</sup> – в течение трех-четырёх дней.

При прорастании семени в начале трогаются в рост корешок выходящие из клубочка (плода). Корешок быстро закрепляется в почве, а семядоли находятся еще внутри плода и осуществляют роль органов передвижения питательных веществ из семени к молодому растению. После полного использования запасов питательных веществ семядоли оставляют клубочек (плод) и на 8-10 день после посева выходят на поверхность почвы. Семядоли при благоприятных условиях быстро зеленеют и за время своего существования выполняют роль листьев, ассимилируют углекислоту из воздуха, обеспечивают растение органическим веществом, а корешки снабжают растение влагой и минеральными питательными веществами из почвы.

Период жизни свекловичных растений от появления всходов до появления первой парой настоящих листьев принято называть фазой вилочки. Через 18-20 дней после посева или дней через десять после появления семядолей наступает фаза первой пары настоящих (розеточных) листьев. в среднем через каждые два дня появляются вторая, третья, четвертая, пятая пара настоящих листьев. В дальнейшем листья образуются по одному. Таким образом, в начальный период

роста и развития сахарной свеклы принято различать фазы вилочки, первой, второй, третьей четвертой и пятой пар настоящих листьев.

В течение вегетационного периода (150-170 дней) свекловичное растение образует в среднем 50-60, а некоторые – 90 и больше листьев. По данным проф. Н.И. Орловского, динамика и продолжительность роста отдельных листьев неодинаковы. Самый короткий период роста (около 20 дней) имеют листья первой пары и последнего десятка, а наибольший (40-55 дней) – листья второго десятка. Причем для первых двух пар листьев характерна наименьшая интенсивность нарастания листовой пластинки. Наиболее сильный рост, в пять-семь раз превышающий темп роста первой пары листьев наблюдается у листьев порядка от 5-го до 15-го. Продолжительность жизни листьев, закончивших свой рост, колеблется в пределах 6-60 дней в условиях вегетационного опыта и 6-40 дней в полевых условиях.

При прочих равных условиях и правильном регулировании ухода за посевами урожай корней и содержание сахара бывает тем выше, чем длиннее период вегетации и больше листовая поверхность свеклы. Однако и излишне мощный листовой аппарат, создаваемый избыточным азотным питанием, особенно в июле–августе, обуславливает большую трату воды, что может привести к нарушению водного баланса, следовательно, к понижению урожая корней и даже сахаристости. Поэтому сохранения листового аппарата до самой осени следует добиваться за счет предупреждения преждевременного отмирания более старых и крупных листьев второго десятка, обеспечивая их нормальным водно–воздушным режимом и элементами питания в правильных соотношениях.

Молодые свекловичные растения в период появления первой, второй, третьей и четвертой пар листьев проходят процесс «линьки корня». В это время происходит сильное разрастание его внутренних тканей, кора корня в местах выхода боковых корешков трескается и постепенно сходит совсем. После линьки главный корень начинает быстро расти в толщину. Этот период в жизни свекловичных растений является важным и требует хорошего и своевременного ухода за ними, обеспечения необходимыми запасами влаги и питательных веществ, а также поддержания почвы в рыхлом состоянии.

Корневая система сахарной свеклы при благоприятных условиях роста и развития к концу вегетации уходит в глубину на 2, а в отдельных случаях – 5 – 6 м. Боковые корни распространяются в стороны до 120 см, а в основной своей массе залегают на глубине пахотного горизонта.

Наибольший темп нарастания корневой сахарной свеклы в первый год жизни в условиях орошаемого земледелия Казахстана наблюдается с июля по сентябрь включительно. В октябре он значительно снижается.

## О значении листовой подкормки сахарной свеклы

Сахарная свекла считается одной из наиболее требовательных культур к плодородию почвы и наиболее отзывчивой на улучшения минерального питания даже на высокоплодородных почвах. Оптимальных результатов при ее возделывании можно добиться только при высокой культуре земледелия во всех полях севооборота. Хороший урожай сахарной свеклы и особенно сахара возможен при комплексном подходе к выполнению следующих условий.

- общей высокой культуре земледелия;
- необходимом количестве органических и минеральных удобрений и применении внекорневых подкормок;
- системе обработки почвы, обеспечивающей сохранение ее структуры и влагосбережение;
- оптимальном сроке сева в спелую почву обработанных биостимулятом семян;
- эффективной борьбе с вредителями, болезнями и сорняками на протяжении всей вегетации;
- уборке урожая с наименьшими потерями;
- применении всех элементов технологии с учетом почвенно-климатических и экономических условий конкретного хозяйства.

Для получения высокого урожая с хорошими показателями качества корнеплодов необходимо обеспечить растения сахарной свеклы элементами минерального питания в нужном количестве и оптимальном их соотношении в течение всего периода вегетации. Питание растений свеклы – сложный биохимический процесс, который совершается через надземные и подземные органы, то есть листья и корни. Источником питания является окружающая среда – почва, воздух и вносимые в почву удобрения.

Обмен веществ между растительным организмом и средой происходит в основном в местах возникновения корневых волосков.

Поглашение питательных элементов корнями происходит на первом этапе через обменную адсорбцию. Корневые волоски растений, которые постоянно обновляются и охватывают большие почвы, входят в тесный контакт с почвенными частицами и своими выделениями способствуют растворению и разложению минеральной части почвы.

Усвоение корнями растений питательных веществ почвы и вносимых удобрений находится в большой зависимости от наличия влаги в почве, что в дальнейшем оказывает существенное влияние на рост растений, а значит и на их конечную продуктивность.

Растения сахарной свеклы на каждую тонну корнеплодов и соответствующее количество ботвы поглощает из почвы в среднем 5-7 кг азота, 2-3 кг фосфора и 6-8 кг калия. Азот способствует образованию крупных листьев темно-зеленого цвета, интенсивному накоплению органического вещества и формированию крупных корнеплодов.



Наиболее чувствительна сахарная свекла к недостатку азота в период формирования листьев. Максимальное потребление его происходит до момента смыкания растений в рядках.

При недостатке азота угнетается рост, листья становятся бледножелтыми без резких пятен, затем они вянут и преждевременно отмирают. Растения не погибают, но остаются в карликовом состоянии до конца вегетации.

Фосфор входит в состав растительных белках. Он необходим для обмена веществ, в том числе синтеза сахарозы. Фосфор усиливает рост молодых растений, повышает их мороза –и засухоустойчивость, ускоряет созревание корнеплода и повышает сахаристость. При недостатке фосфора, особенно в ранний период жизни растений, задерживается рост листьев и корней. Листья приобретают тускло темно-зеленую окраску с синеватым оттенком. Розетка листьев, как правило, бывает лежачей к недостатку фосфора сахарная свекла наиболее чувствительна в молодом возрасте начиная с набухания семени.

Калий способствует нормальному прохождению фотосинтеза, образованию сахаров в листьях, передвижению их к месту отложения, способствует улучшению водного режима в растениях, повышает их мороза -и жароустойчивость. Наибольшее количество калия, как и фосфора, свекла потребляет во вторую половину вегетации.

При недостатке калия уменьшается урожайность и сахаристость корнеплодов, устойчивость к заболеваниям, в частности, к церкоспорозу. Дефицит этого элемента проявляется сначала на листьях, их кончики и края подсыхают и имеют как бы обожженный вид. Особенно это происходит, если в летний период устанавливается жаркая погода.

Таким образом, становится очевидным что без применения минеральных удобрений получить высокие урожай сахарной свеклы невозможно.

В то же время достаточное количество элементов питания в почве не гарантирует высокую урожайность. Различные биотические и абиотические стрессы влияют на доступность элементов питания, физиологические процессы в растениях и усваивающую способность корневой системы. Листовая подкормка не является заменой внесения удобрений в почву для поддержания уровня питательных веществ, но она также необходима для получения высокой урожайности корнеплодов и сахара.

В производственных условиях фактическая урожайность сахарной свеклы составляет 25-35% генетического потенциала, заложенного в семенах сорта или гибрида.

Почему? Потому что каждый день с момента посева до уборки происходит его потери при воздействии различных стрессов. В последние годы чаще наблюдаются аномальные погодные условия во время вегетации культур, которые вызывают торможения ростовых процессов увядание ботвы, отмирание листовой поверхности, появление подвяленных и вялых корнеплодов. Все это является следствием неблагоприятных факторов и несбалансированного минерального питания и приводит к снижению генетического потенциала культуры до 70%.

При обработках листовой поверхности питательными элементами эффективность их использования достигает 95% против 10% при внесении в почву.

Когда применяют листовые удобрения, входящие в их состав элементы проникают в растение через устьица, которые являются порами на поверхности листьев и стеблей. В этом случае элементы питания проникают в растение как внутренней так и внешней стороны листа. Листовые подкормки являются дополнительным способом усиления корневого питания, улучшают обменные процессы в тканях листа, увеличивают урожайность и качество корнеплодов. Проведение двукратных листовых подкормок на Кубани за 25-30 дней до уборки обеспечивало не только увеличение урожайности и сахаристости корнеплодов, но и повышало технологические качества при их переработке на сахарных заводах.

В последние годы все чаще наблюдаются аномальные погодные условия в Казахстане во время вегетации свеклы. Торможения ростовых процессов, увядание ботвы, отмирание листьев, поражение корнеплодов болезнями (корнеед, корневая гниль и т.а) являются следствием неблагоприятных факторов и несбалансированного минерального питания, снижают генетический потенциал культуры и увеличивают затраты на применение средств защиты растений.

Урожайность в пределах 180-200 ц/га не позволяет окупить все затраты на возделывание, уборку и переработку корнеплодов.

Высокий урожай сахарной свеклы отечественной и зарубежной селекции порядка 500-600 ц/га и более, можно получить только при условии строго применения достижений науки и передовой практики, направленных на снижение потерь генетического потенциала растений в течение вегетации и высокой культуры земледелия.

Технология минерального питания сахарной свеклы состоит из нескольких этапов. Каждый этап предполагает исследования состояния почвы, воды и растения. На основании диагностики выявляются проблемы, определяют риски и прогнозы, по урожайности культуры. Применение жидких удобрений КАС позволяет не только увеличивать урожайность сахарной свеклы, но и снизить пестицидную нагрузку за счет повышения резистентности растений к болезням и вредителям.

### **Применение биостимуляторов роста растений**

Одним из важнейшим агротехническим средством повышения продуктивности и улучшение качества продукции является научно-обоснованная система удобрения, разработанная с учетом местных почвенно – климатических условий, а также экологических особенности культуры.

Эффективным способом повышения продуктивности сахарной свеклы, который широко применяется в настоящее время, является проведения внекорневой подкормки регуляторами роста растений.

Внедрение инновационных технологии использования жидких форм минеральных удобрений и биопрепаратов на посевах сахарной свеклы в условиях юга Казахстана позволит повысить урожайность сахарной свеклы на 16-20%. Опыты по изучению влияния применения жидких форм минеральных удобрений и биопрепаратов способствующих повышению урожайности сахарной свеклы в севообороте заложены на лугово-сероземных почвах, в 3-х кратной повторности со следующим чередованием культур: сахарная свекла - озимая пшеница - соя.

Водные растворы биостимуляторов готовили непосредственно перед их использованием. Опрыскивание растений сахарной свеклы проводили ранцевым опрыскивателем с нормой внесения рабочей жидкости 250 л/га. Некорневую подкормку осуществляли в ясную не дождливую погоду в жаркое время суток при температуре воздуха 20-22<sup>0</sup>С (утром или вечером) когда испарение было слабым, и листья находились в состоянии тургора.

Первую обработку регуляторами проводили при смыкании листьев свеклы в рядах, вторую перед смыканием листьев в междурядьях, третью – перед уборкой (за 20 дней до уборки). Нормы высева семян сахарной свеклы во всех вариантах 8-10 шт всхожих семян на 1 пог.метр. Площадь делянки 100м<sup>2</sup>. Общее количество вариантов 42. Площадь опытного участка 1,5 га.

Исследования проводились по схеме:

1. Без удобрения (контроль 1)
2. Применение расчетных доз традиционных минеральных удобрений N<sub>120</sub> P<sub>120</sub> K<sub>90</sub> (Фон) (контроль 2)
3. Жидкие удобрения КАС из расчета 0,5 л/га
4. Жидкие удобрения КАС из расчета 0,7 л/га
5. Жидкие удобрения КАС из расчета 1,0 л/га
6. Биопрепарат Новосил из расчета 20 г/га
7. Биопрепарат Новосил из расчета 40 г/га
8. Биопрепарат Новосил из расчета 60 г/га
9. Фон + жидкие удобрения КАС 0,5 л/га
10. Фон + биопрепарат Новосил 20г/га
11. Фон + жидкие удобрения Гуммат 20 г/га
12. Жидкие удобрения Гуммат 40 г/га
13. Жидкие удобрения Гуммат 80 г/га
14. Жидкие удобрения Гуммат 20 г/га

К числу регуляторов роста природного происхождения относятся препараты, созданные на основе гуминовых веществ (препарат гуми), которые нашли широкое применение в качестве эффективных средств повышения плодородия бедных почв, эффективности использования азотных и фосфорных удобрений, а также активации ростовых процессов растений. Гуминовые вещества присутствуют в клетках всех живых почвенных микроорганизмов; это экологически безопасные природные биопрепараты, играющие важную роль в почвообразовании. Препараты гуминовых кислот, обладающие широким

спектром действия, являются высокоэффективными соединениями для повышения устойчивости и продуктивности разнообразных с.-х. культур и качества продукции, благодаря чему их можно отнести к числу широко применяемых в мире регуляторов роста.

### **PPP - которые применялись на опытах:**

Новосил – уникальное патентованное природное средство защиты и высокоэффективный стимулятор роста растений.

Новосил выделен из зелени пихты сибирской, имеет в своем составе биологические активные вещества, родственные женьшеню, имеет высокую эффективность при ультрамалом расходе.

Новосил абсолютно безвреден для человека, нетоксичен; бесследно исчезает из растений и почвы в процессе естественного метаболизма за 10-15 дней.

Новосил обладает набором полезных свойств:

- увеличивает урожайность зерновых и технических культур на 16-20%, корневую массу на 35-40%, всхожесть семян на 12-15%, жизнеспособность растений в экстремальных климатических условиях (засуха, заморозки).
- улучшает качество плодов и семян (увеличивает содержание сухих веществ на 0,6-2,4%, сахаров на 0,7-3%, ограничивает содержание нитратов).
- сокращает бактериальную, вирусную и грибную заболеваемость растений в 1,6-4,6 раза. Снижает поражаемость болезнями серой и белой гнилью в 2-3 раза.
- ускоряет созревание растений, наступление биологической и технической спелости на 3-6 дней;
- способствует уменьшению потерь при хранении.

Совместим со всеми гербицидами, фунгицидами, инсектицидами. Снижает поражения церкоспорозом в 2-3,5 раза переноспорозом в 1,7 раза, ржавчиной в 1,7 раза, зольной пятнистостью листьев в 1,6 раза.

Гуматон. Натриевые и калийные соли гуминовых кислот. Гуматон и гуминовые кислоты – химическая основа гумуса. Гуминовые кислоты вместе с углекислотой растворяют минералы и способствует освобождению элементов питания .

Гуматон – как стимулятор для некорневых подкормок растений. Гумат изначально – порошок темно – коричневого цвета, не имеет запаха и вкуса, в воде хорошо растворяется, не слеживается, не токсичен, его остаточное количество в растениях не обнаружено.

Гумат калия содержит (г/л): N-1.80; K-2.30; P-0.07; S-0.4; Ca-2.3; Mg-0.6; Na-2.5; Si-4.6; микроэлементы не менее (г/л): Fe-0.19; Mn-0.14; Mo-0.01; Ca-0.01; Zn-0.10; B-0.27; Cu-0.10.

- Повышает иммунную систему растений;
- Повышает энергию прорастания семян;
- Способствует развитию крепкой корневой системы;
- Сокращает сроки созревания;

- Повышает устойчивость к болезням;
- Способствует повышению устойчивости растений к неблагоприятным факторам;
- Служит хорошим проводником питательных веществ из почвы;
- Увеличивает сроки хранения и повышения качества продукции.

Универсальное высококонцентрированное органо – минеральное гуминовое удобрение, для стимуляции роста и развития, повышения устойчивости к болезням и вредителям, снятия от химических обработок, противостояния к неблагоприятным погодным условиям.

В состав КАС входит смесь карбамида - 35,4%, аммиачной селитры - 44,3%, воды - 19,4%, аммиачной воды - 0,5%.

КАС - единственное жидкое азотное удобрение, содержащее в себе три вида азота. Каждый из видов обеспечивает максимальное полезное действие. Нитратный азот обладает мгновенным действием. Такой способ удобрения растений имеет длительный эффект усвоения.

Большинство удобрений при подкормках могут испаряться и не усваиваться в нужном количестве. КАС не имеет в своём составе свободных молекул аммиака, которые обладают свойством испаряться из грунта и улетучиваться в атмосферу. КАС Характеризуется:

- Универсальностью и высокой технологичностью;
- Равномерным распределением в почве;
- Совмещение с пестицидами в одной смеси;
- Хорошая совместимость с микроэлементами.

Такое удобрение необходимо использовать в качестве подкормки культур, проходящих фазу вегетации. Дополнительные питательные вещества активно осуществляют прикормку корня и листа. КАС разбавляют водой или вносят в неизменном виде с учётом особенностей растения и его развития.

- КАС применяют при стрессовых почвенных ситуациях – перепад температур, заморозки на грунте, недостаточное количество влаги;
- снижение потребления необходимых элементов за счёт замедления работы корневой системы.

Резкие перепады температур и недостаточное увлажнение почвы может наблюдаться на протяжении всего периода роста культур. Эти климатические факторы могут существенно влиять на нормальное развитие растений. Отмечено, что пик недостатка жизненно важных для сахарной свеклы приходится на период урожая.

В такой ситуации помощником становится КАС. Они хорошо питают листья и повышают процент усвояемости. Внекорневая подкормка в этом случае несёт больший эффект, чем грунтовое удобрение. Поверхность листа максимально сообщается с амидной формой азота, а это повышает питание различных культур в несколько раз. Применение карбамидно-аммиачной смеси через листья отлично сочетается со смесями, содержащими микроэлементами и дополнительные средства защиты.

КАС используют в вегетационный период, когда растениям важна корневая и листовая прикормка для сохранения нужного уровня питательных веществ.

Оптимальным временем для листового удобрения является позднее утро, когда уже отсутствует роса. Также внесение КАС опрыскиванием происходит и в вечерний период. В ночной период всасывание азота замедляется и это снижает риск ожога растения. Если держится прохлада, то удобрять растения можно в течение всего дня. Не рекомендуется использовать жидкую подкормку при температуре от 20 градусов тепла, низкой влажности и на солнце.

При опрыскивании азотными жидкими смесями на поверхности растения могут проявиться некротические очаги или повреждения структуры листа. Глубина поражения неоднозначна, зависит от периода развития, количества нанесённого удобрения, климатических условий и от особенностей растения. Когда стадия развития растения находится на высоком уровне, то и концентрация КАС может быть выше. Экспериментально самые высокие дозы удобрения приходились на озимую культуру при кущении в конце осени. В этот период ожоги растения не наблюдались. Нельзя использовать удобрения через распылитель при низких температурах. Смесь кристаллизуется и забивает систему и шланги.

Основное преимущество КАС заключается в возможности его комбинирования с этими препаратами без угрозы повреждения культур. КАС свободно смешивают с веществами, которые предохраняют от сорняков, болезней и других проблем. В обязательном порядке все вещества с удобрением разбавляются водой.

Сахарная свекла в каждый период роста и развития требует определенных специфических условий. Основываясь на биологических требованиях этой культуры, в с.-х. производстве проводится соответствующий комплекс агротехнических мероприятий для получения высоких урожаев корнеплодов.

Перспективным считается применение тех биостимуляторов, которые повышают устойчивость культур к болезням, стимулируют образование в растениях биологических активных защитных веществ и снижают жизнеспособность патогенов.

Сбалансированное поступление отдельных химических элементов обеспечивает последовательность и сопряженность всех биологических реакций и физиологических функций растительного организма. Сравнение экономической эффективности внекорневого использования с внесением удобрений в питательную среду почвы показывает высокую эффективность применения микроэлементов внекорневым способом при их низком или среднем содержании в почве. Академик Б.А. Ягодин,(1989 г) отмечал, что «на почвах с низкой обеспеченностью микроэлементами их применение позволяет повысить урожай на 10-15 % и более ». Опыты, проведенные в Англии Хаменском и Оррам в 1964 г. также показали, что « опрыскивание ботвы сахарной свеклы в июне или после разборки букетов было столь же эффективной мерой, как и предпосевное внесение удобрений». При этом важно

отметить, что листовые подкормки дают растениеводам возможность оперативно, минуя посредническую роль почвы, удовлетворять потребности растений в элементах питания. Однако нельзя полностью переводить роль корневой системы растений на листовую аппарат. И в этой связи необходимо отметить, что эффективность микроэлементов существенно повышается при их применении на фоне обеспеченности растений макроэлементами. Использование внекорневых подкормок через листовую аппарат помогает растениям преодолеть стрессовые условия среды, дает им внутренний биохимический импульс для улучшения работы всего организма. Листовые подкормки стимулируют образование первичных органических веществ, а затем улучшают их отток в запасующие органы растений, тем самым снижая уровень сброса листьев сахарной свеклы в период жесточайшей почвенной и воздушной засухи. Как указывают многие исследователи, если проводить внекорневые подкормки растений культуры микроэлементами в фазу полного развития листьев при продолжительном стрессе, вызванном недостатком влаги, это снизит уровень усыхания листьев под влиянием не только засухи, но также низкой степени перевода ассимилянтов с листового аппарата в запасующий орган-корнеплод, и уменьшит поражение растений многими вредными организмами

При формировании урожая важнейшим показателем является густота стояния растений. Регуляторы роста оказывали определенное влияние на этот показатель во все годы исследования.

В среднем за период 2015-2017 гг густота стояния растений к уборке в вариантах, обработанных РРР была на 3,9-4,3 тыс. растений больше, чем контроле, и составляла в вариантах с КАС -0,5 л/га -76,0 новосила 20г/га -73,2, гуми- 76,6тыс. растений/га

Наибольшее количество растений сахарной свеклы во всех вариантах опыта отмечено при норме Гумат 20 г/га что соответственно было на 0,5 и 1,7тыс. растений больше, чем при норме высева 40 и 80 г/га.

Выживаемость растений к уборке в зависимости от изученных факторов как различными погодными условиями в период вегетации, так и влиянием агротехнических приемов: применением гербицидов, величиной нормы внесения, применением регуляторов роста растений, а также биологическими особенностями культуры.

Отмечена тенденция к увеличению количества сохранившихся растений сахарной свеклы к уборке во всех вариантах опыта, обработанных регуляторами роста. Это объяснялось снижением фитотоксичности гербицидов на растения сахарной свеклы при совместном их применении с рострегулирующими препаратами.

На урожайность корнеплодов сахарной свеклы существенное влияние оказывали и регуляторы роста растений.

Самая высокая урожайность была получена в вариантах с обработкой растений регуляторами роста гуми, новосила и карбамида аммиачной смеси по фону минеральных удобрений. Меньшая урожайность корнеплодов была на

контрольном варианте, что объяснялось худшей выживаемостью растений сахарной свеклы в этих вариантах. Однако в целом применение регуляторов роста позволило получить прибавку урожая в пределах 6,2-12,7 т/га по сравнению с контролем.

Установлено, что на сахаристость корнеплодов свеклы влияние оказывали регуляторы роста, нормы и метеорологические условия года.

В оптимальном по увлажнению 2017 г сахаристость изменялась в пределах 15,0-15,6%, в засушливых условиях июля – августа 2016 отмечена наиболее высокая – 15,8-16,0%.

В среднем сахаристость корнеплодов своего максимума достигала в вариантах с регулятором роста гуми, на 0,5% превышая контроль на 0,2-0,3% - другие варианты.

Рациональная и сбалансированная система удобрения сахарной свеклы способна обеспечить не только высокую урожайность корнеплодов, но и высокое содержание в них сахарозы. Некорневая подкормка регулятором гуматом в дозе 40 г/га по фону  $N_{120} P_{120} K_{90}$  увеличивала урожайность корнеплодов относительно варианта без подкормки на 40 г/га и сахаристости – на 0,5%. Более высокая продуктивность сахарной свеклы при использовании Гумата по сравнению с контрольным вариантом. Известно, что факторы, влияющие на урожайность сахарной свеклы, почвенные и погодные условия а также и приемы агротехники и обеспечения правильного минерального питания находятся в равном соотношении. При этом полноценный режим питания больше, чем другие факторы, обеспечивает требуемые продовольственные, технологические и другие параметры корнеплодов сахарной свеклы. Кроме азота, фосфора и калия для нормального роста и развития корнеплоды должны в достаточной мере получить кальций, магний, железо, бор и другие элементы.

Значение сбалансированности минерального питания возрастает в связи с внедрением в производство интенсивных, высоко отзывчивых на удобрения сортов и гибридов сахарной свеклы, которые остро реагируют на дефицит элементов минерального питания.

Так, например, закон минимума гласит, что полноценное развитие растения зависит от того элемента питания, который присутствует в минимальном количестве. По этому закону, от вещества, концентрация которого находится в минимуме, зависят рост, развитие и величина урожайности растения. При этом недостаток какого-либо одного элемента не компенсируется избытком всех остальных наоборот избыток какого-либо вещества может быть так же вреден.

В большей степени на урожайность влияли нормы внесения РРР Новосила. В среднем за 2015-2017 гг. во всех вариантах опыта с нормой 60 г/га урожайность составила 51,7т/га. При снижении нормы до 20г/га происходило снижение урожайности корнеплодов на 5,4т/га при увеличении нормы до 0,5 т/га и 5,2 т/га.



Снижение урожайности при норме 20 г/га объясняется ухудшением условий обеспеченности растений влагой и питательными веществами, а также вследствие взаимного затенения листовой поверхности близко расположенных растений.

Одним из показателей, определяющих эффективность возделывания сахарной свеклы, является выход сахара. Наиболее высокий выход был получен при применении регулятора роста гуми при норме внесения 20 и 40 г/га, что было на 1,1 и 5,0 т/га больше, чем в других нормах.

Наибольшая окупаемость материально – денежных затрат отмечена во всех вариантах, обработанных регуляторами роста гуми, новосила и КАС. Они обеспечивали условно чистый доход 116-575 тыс. тенге/га.

Норма внесения 40 г/га позволила получить во всех вариантах опыта наивысшую окупаемость затрат.

Таким образом, в условиях юга и юго-востока Казахстана в качестве регуляторов роста необходимо применять гуми, новосил и КАС в сочетании с рекомендованной дозой минеральных удобрений, и в отдельности.

Наиболее эффективной некорневая подкормка была при совместном внесении композиции КАС (карбамидо- аммиачная смесь) в дозе 0,5 л/га с минеральными удобрениями N<sub>120</sub> P<sub>120</sub> K<sub>90</sub> Урожайность корнеплодов при этом составила 67,8 т/га, сахаристость 15,4%. Достаточно высокую урожайность листьев в данном варианте можно объяснить усилением процесса роста листьев, увеличением площади каждого листа, толщины листовых пластинок и черешков, а также сохранением листового аппарата.

Обработка посевов рост регулируемыми препаратами способствовала увеличению выживаемости растений, что в результате положительно отразилось на урожайности.

Экономически оптимальной нормой внесения РРР следует считать в сочетании с минеральными удобрениями независимо от метеоусловий года. Снижение нормы внесения гумата до 20 г/га и увеличение до 80 г/га не обеспечивало высокую окупаемость материально-денежных затрат и являлось экономически необоснованными. Только с применением Новосила при норме 60 г/га прибыль от применения регуляторов роста показывала затраты на их внесение.

Эффект от применения регуляторов зависит от кратности обработки и площади листовой поверхности в момент опрыскивания. Применение регуляторов роста в первую химическую обработку, которая приходится на раннюю фазу развития свеклы, будет полезным при возникновении критических ситуаций (увеличении нормы расхода гербицидов для уничтожения переросших сорняков, повышении гербицидной нагрузки, ослаблении культурных растений). В этом случае, несмотря на отсутствие признаков снижения прямого стрессового воздействия гербицидов на сахарную свеклу сразу после обработки, позднее активизируется точка роста, возрастает интенсивность накопления биомассы, отрастания новых листьев, отличающихся большей площадью. Антистрессовый эффект проявляется за

счет ярко выраженной ростостимулирующей активности, а не в результате прямой блокировки фито токсичности гербицидов на культурные растения. Поэтому регуляторы роста не снижают эффективность действия гербицидов на сорняки и могут с одинаковым успехом применяться как до, так и после внесения гербицидов в качестве дополнительного резерва увеличения урожайности сахарной свеклы.

Наиболее важной характеристикой биологической активности стимуляторов роста является воспроизводимость ожидаемого эффекта по годам за период испытаний. По данным зарубежных источников, этот показатель должен быть не менее 70% или наблюдаться не менее 2-х лет в течение трехлетних испытаний.

Меньшая воспроизводимость ожидаемого результата от стимуляторов роста на сахарной свекле объясняется особенностями роста и развития этой культуры. Это растение с длинным вегетационным периодом, в течение которого оно претерпевает воздействие различных факторов в первую очередь к ним относятся изменения температуры, влажности и освещенности, которые могут быть стрессовыми.

Биостимуляторы способствовали повышению урожайности и сахаристости корнеплодов, увеличению биомассы растений сахарной свеклы, площади листовой пластинки, ускорению прохождения стадий роста и развития растений снижению пораженности корнеедом и церкоспорозом обеспечивают ускоренное прорастание семян, ускорение созревания, защиту растений от заморозков и других неблагоприятных условий.

Роль микроэлементов возросла в связи с интенсификацией с.-х. производства, так как при этом повышается продуктивность полей сельхозкультур. Следовательно, увеличивается вынос всех питательных веществ. Повышение роли микроэлементов также во много связано с уменьшением внесения органических удобрений.

Содержание микроэлементов в растениях колеблется от тысячных до сотых процента. Они принимают участие во многих физиологических и биохимических процессах, происходящих в тканях растений, входят в состав многих ферментов, витаминов, ростовых веществ, выполняющих важную роль биологических ускорителей регуляторов сложных биохимических процессов.

Таким образом регуляторы роста активизировали рост растений, увеличивают накопление биомассы за счет более активного роста листового аппарата, повышают содержание микроэлементов. Благодаря стимуляции роста растений восстанавливаются функции питания, происходит перераспределение энергии для снятия стресса

Использование вышеперечисленных регуляторов позволяет при небольших затратах на их приобретение решить основные проблемы: повысить урожай и его качество, защитить растения от болезней и неблагоприятных погодных условий и снизить расход пестицидов и удобрений.