

На правах рукописи

ДАСКИН ВАСИЛИЙ ЮРЬЕВИЧ

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК
САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ИНТЕРМАГАМИ
НА РАЗНЫХ ФОНАХ УДОБРЕННОСТИ
И ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ**

Специальность 06.01.04 – агрохимия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата сельскохозяйственных наук

Барнаул – 2014

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Алтайский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: **Антонова Ольга Ивановна**
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Официальные оппоненты: **Бойко Василий Сергеевич**
доктор сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник
зав. отделом земледелия ГНУ «Сибирский
НИИСХ» Россельхозакадемии

Присянников Василий Иванович
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры почвоведения и
агротехники, ФГБОУ ВПО
«Кемеровский СХИ»

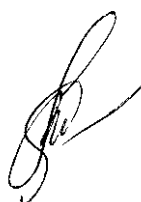
Ведущая организация: ГНУ «Алтайский научно исследовательский институт сельского хозяйства»

Защита диссертации состоится 23 апреля 2014 года в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д.220.002.01 при ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет» по адресу: 656049, Алтайский край, г. Барнаул, пр-кт Красноармейский, 98, факс 8 (3852) 62-83-96, E-mail: ggmark@mail.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет», с материалами по защите диссертации на сайте: http://www1.asau.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=2339&Itemid=582

Автореферат разослан « » марта 2014 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор с.-х. наук



Е.Г. Пивоварова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы: Одной из основных задач аграрного комплекса является повышение продуктивности и улучшение качества получаемой продукции сельскохозяйственных культур, при одновременном снижении затрат на их производство.

Интенсивная технология возделывания сахарной свеклы предполагает получение высокой планируемой урожайности с учетом почвенных и климатических условий, применения средств защиты и удобрений.

В последние годы органические удобрения давно не применяются, а с минеральными вносятся всего лишь азот, фосфор и калий и не всегда в том количестве, которое требуется для растений, не говоря о жизненно необходимых для растений микроэлементах, которыми почвы недостаточно обеспечены. Сахарная свекла весьма отзывчивая культура на внесение не только основных макроэлементов, но и таких микроэлементов как бор, цинк, медь, поэтому регулировать питание необходимо применением целого комплекса удобрений, включая микроудобрения.

Цель исследований.

Изучение влияния сроков листовой подкормки микроудобрениями «интермаг профи свекла» и «интермаг элемент бор» по разным фонам минеральных удобрений на урожайность и качество корнеплодов сахарной свеклы при использовании гербицидов.

Решение цели предусматривало выполнение следующих задач:

1. Изучить изменение влажности почвы и содержания подвижных питательных веществ в основные фазы роста сахарной свеклы по удобренным фонам;
2. Определить влияние удобрений и листовых подкормок на формирование листовой поверхности и особенности потребления питательных элементов растениями;
3. Установить действие листовых подкормок на урожайность и качество корнеплодов сахарной свеклы;
4. Дать экономическую оценку эффективности применения листовых подкормок сахарной свеклы на разных удобренных фонах.

Научная новизна: Впервые для условий умеренно-засушливой колючей степи Алтайского края установлена эффективность листовых подкормок сахарной свеклы «интермагом профи свекла» и «интермагом элемент бор» на разных фонах удобренности и применении гербицидов.

Изучено влияние подкормок на развитие листовой поверхности, потребление элементов питания, формирование урожайности, сахаристости и сбора сахара.

Установлено, что листовые подкормки в фазу 8 – 10 листьев на фоне внесения $N_{86}P_{16}K_{16}$ способствуют большему развитию листового аппарата, потреблению элементов питания и формированию наибольшей урожайности с высоким сбором сахара.

На выщелоченных черноземах, высокообеспеченных фосфором и калием под влиянием «интермагов» также улучшается питание и формируется высокая урожайность и сбор сахара.

Защищаемые положения:

1. Под влиянием листовых подкормок сахарной свеклы на разных фонах удобренности увеличивается листовая поверхность растений и повышается потребление основных элементов питания.

2. Применение допосевного удобрения в разных сочетаниях и листовых подкормок повышают массу корнеплодов, их урожайность и сбор сахара.

3. Экономическая целесообразность применения листовых подкормок в фазу 8 – 10 листьев.

Теоретическая и практическая значимость работы:

Применение листовых подкормок сахарной свеклы «интермагами» увеличивает листовую поверхность растений и усиливает потребление основных питательных элементов из почвы и вносимых удобрений.

Полученные результаты исследований на черноземах Алтайского края, позволяют рекомендовать применение жидких комплексных удобрений «интермаг профи свекла» – 1,5 л/га и «интермаг элемент бор» – 0,5 л/га совместно с гербицидами в фазу 8 – 10 листьев и допосевное внесение - 2 ц/га аммиачной селитры и 1 ц/га азофоски ($N_{86}P_{16}K_{16}$) при возделывании гибридов, что обеспечивает урожайность корнеплодов – 64,5 т/га со сбором сахара – 10,8 т/га и уровень рентабельности - 250,3%, а на неудобренном фоне - 52,3 т/га, со сбором сахара – 8,5 т/га при уровне рентабельности – 254,4 %.

Апробация работы. Основные результаты исследований были представлены на международных и научно-практических конференциях: VII Межрегиональная научно-практическая конференция «Производные хитозана и стимуляторы роста в сельском хозяйстве» (Бийск, 2012), VII Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Барнаул, 2012), Молодые ученые – сельскому хозяйству (Барнаул, 2012), Агрономическая конференция аспирантов и молодых ученых АГАУ (Барнаул, 2012).

Публикации результатов исследований. Основные результаты исследований диссертационной работы опубликованы в 5 печатных работах, в том числе 2 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Объем и структура диссертации:

Диссертация изложена на 144 страницах компьютерного текста. Она состоит из 4 глав, включает: 13 таблиц, 18 рисунков, 6 приложений, список используемой литературы из 173 источников, из них 10 иностранных.

2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в ООО «Зеленая Роща» Ребрихинского района (2011г.) и ФГУП ПЗ «Комсомольское» Павловского района (2012-2013 гг.), расположенных в зоне черноземов засушливой и умеренно-засушливой и колочной степи в подзоне обыкновенных черноземов.

На опытных полях почва представлена черноземами выщелоченными среднесуглинистыми малогумусными среднесуглинистыми с близкой к нейтральной реакцией среды ($pH_{нв} - 6,14 - 6,7$), низкой обеспеченностью нитратным азотом (10,2 – 13,6 мг/кг), высокой фосфором (133 – 203 мг/кг) и калием (151 – 161 мг/кг). По содержанию микроэлементов – средняя обеспеченность по бору (1,32 – 1,56 мг/кг) и молибдену (0,17 – 0,19 мг/кг), низкая по S (2,8 – 3 мг/кг), Zn (0,3 – 0,5 мг/кг), Mn (2,9 – 3 мг/кг), Cu (0,07 – 0,12 мг/кг), Co (0,05 – 0,07 мг/кг).

Опыты с сахарной свеклой закладывались по схемам, позволяющим установить эффективность допосевного внесения разных доз удобрений и листовых подкормок посевов в разные сроки многокомпонентным удобрением «интермаг профи свекла» и «интермаг элемент бор».

Схема опыта размещалась на 3-х фонах удобрений – неудобренный, $N_{86}P_{16}K_{16}$ (2 ц/га аммиачной селитры + 1 ц/га азофоски); $N_{102}P_{32}K_{32}$ (2 ц/га аммиачной селитры + 2 ц/га азофоски). В 2011 году – $N_{32}P_{32}K_{32}$ (2 ц/га азофоски) и $N_{64}P_{64}K_{64}$ (4 ц/га азофоски).

Она включала следующие варианты подкормок:

1. Фон – гербициды – всходы – вилочка; 3 – 5 и 8 – 10 листьев – контроль;
2. Фон + «интермаг профи свекла» – 1,5 л/га + «интермаг элемент В» – 0,5 л/га – 3-5 листьев;
3. Фон + «интермаг профи свекла» 1,5 л/га + «интермаг элемент В» – 0,5 л/га – 3-5 листьев) + «интермаг профи свекла» 1,5 л/га + «интермаг элемент В» – 0,5 л/га – 8-10 листьев;
4. Фон + «интермаг профи свекла» – 1,5 л/га + «интермаг элемент В» – 0,5 л/га – 8-10 листьев.

Кроме этих вариантов введен абсолютный контроль, без удобрений и гербицидов.

Площадь опытных делянок – 0,625 га, повторность 4-х кратная.

В опыте применялись следующие гербициды: Бетарен ФД–11, КЭ (80 г/л фенмедифама + 80 г/л десмедифама) – 1,2 л/га фаза всходы – вилочка, 3-5 и 8-10 листьев; Кондор, ВДГ (500 г/кг трифлусульфурон – метила) – 0,03 кг/га фаза всходы вилочка, 3-5 и 8-10 листьев; Пантера, КЭ (40 г/л квизалофоп – П – тефурила) – 1,0 л/га фаза 3-5 и 8-10 листьев. Адьювант: Сателлит, Ж (900 г/л) – в дозе 0,2 л/га в фазу всходы – вилочка, 3-5 и 8-10 листьев.

«Интермаг профи свекла» содержит набор макро и микроэлементов в хелатной форме: N- 194, MgO- 26, SO_3 – 24, B- 6,5, Cu-2,6, Fe-2,6, Mn-8,5, Mo-0,065, Zn- 6,5, Ti- 0,26 г/л.

Для повышения сахаристости использовалось жидкое микроудобрение «интермаг элемент бор», содержащий в г/л: N-50; В- 150.

В опыте высевали в 2011 году гибрид – «Грация», в 2012 – 2013 годах гибрид – «Портланд». Предшественником для сахарной свеклы во все годы был чистый пар. Норма посева – 1,38 п.е. Технология возделывания сахарной свеклы общепринятая для зоны.

Для суждения об обеспеченности сахарной свеклы влагой и питательными веществами отбирали почвенные и растительные образцы. Почвенные образцы брали из слоев 0-20 и 20-40 см (ГОСТ 28168-89) – перед посевом, во время вегетации - 3 – 5 листьев, смыкание листьев в рядке и перед уборкой. Растительные образцы – в те же сроки, что и почвенные.

В почвенных образцах определяли: полевую влажность – весовым методом (ГОСТ 28268-9), нитратный азот – ионометрическим методом (ГОСТ 26951 – 86), подвижный фосфор и обменный калий в одной вытяжке по методу Чирикова (ГОСТ 26204-91),.

В растительных образцах изучали – площадь листьев по его параметрам (Третьякова, Карнаухов, Паничкин, 1990); азот, фосфор и калий в листьях и корнеплодах определялся по Гинзбург, Щегловой (Рубин, Андреев, 1968); сухое вещество – весовым методом; содержание сахара в корнеплодах (ГОСТ 17421-82).

Достоверность полученных результатов исследований определяли дисперсионным методом по Б.А. Доспехову (1979).

Погодные условия.

Погодные условия вегетационных периодов характеризовались как очень засушливые, умеренно-засушливые и влажные.

В 2011 году дефицит осадков отмечался во все месяцы, составляя 31,25 – 58,7 % нормы. При этом среднесуточная температура превышала норму только в июне. Общее количество осадков составило – 123 мм против – 228 по норме, ГТК по Селянинову за май – июнь – 0,38 против – 0,98 по норме, а за вегетацию – 0,52 против – 0,97 по норме.

Вегетационный период 2012 года характеризовался крайне неравномерным распределением осадков и повышенными температурами во все месяцы. При этом осадки носили локальный ливневый характер, особенно в 1-ой декаде июля. Всего выпало – 209 мм осадков. ГТК за май – июнь – 0,33, а за вегетацию – 0,78.

Условия 2013 года существенно отличались от предыдущих, как по количеству осадков, так и по температурам. Общее количество осадков составило – 307 мм, что указывает на увлажненность этого года. Особенно отличался май, когда выпавшие осадки превышали норму в 2 раза.

Среднесуточная температура была ниже нормы. ГТК за май – июнь – 1,11, а за вегетацию – 1,36.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Изменение запасов продуктивной влаги в почве за годы исследований.

Разное количество осадков в годы исследований обусловило разные запасы продуктивной влаги, как в пахотном, так и в корнеобитаемом слое по всем фонам удобрений и фазам развития сахарной свеклы (рис. 1).

Наименьшие запасы продуктивной влаги в обоих слоях были в 2011 году, и наиболее высокие – в 2013 году.

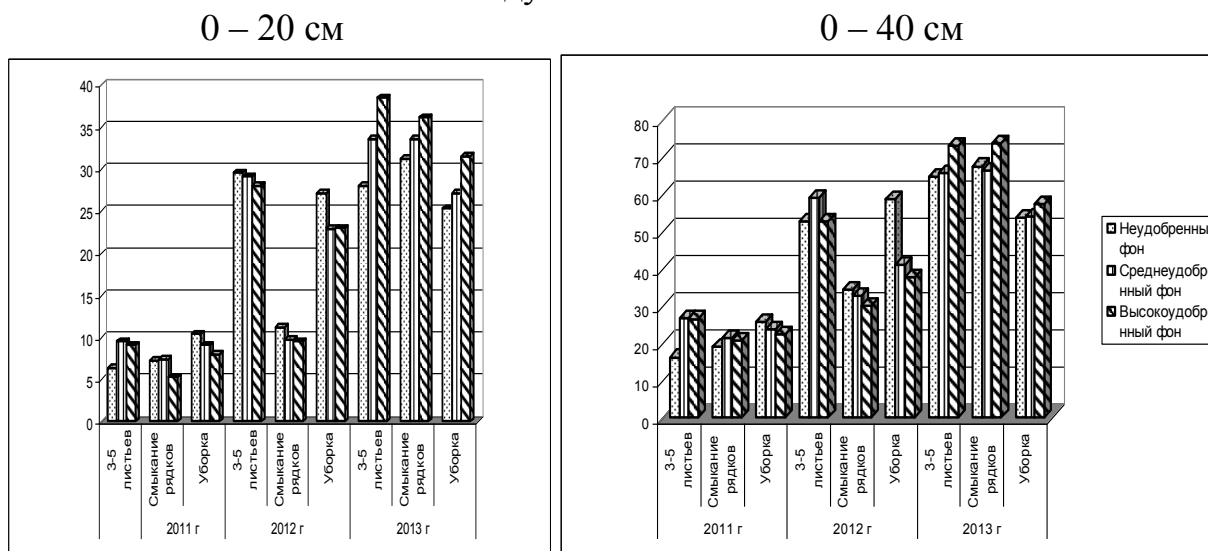


Рисунок 1. Содержание продуктивной влаги в слое 0 – 20 и 0 – 40 см, мм.

Согласно данным Э.С. Григорьевой и Т.С. Зубченко (1973) при запасах продуктивной влаги в пахотном слое к периоду усиленного роста корнеплода менее 20 мм затрудняется использование элементов питания, снижается эффективность удобрений и формируется низкий урожай.

Исходя из полученных данных - в 2011 году запасы в этот период составили - 9,5 – 11,5 мм, в 2012 году – 5,3 – 7,4 мм, в то время как в 2013 году – 31,6 – 36 мм.

При этом запасы продуктивной влаги по всем фонам удобрений были близкими к контролю, что свидетельствует об экономном расходовании влаги на построение сухого вещества сахарной свеклы при внесении минеральных удобрений.

3.2 Содержание подвижных питательных веществ в почве в связи с внесением минеральных удобрений.

Анализируя среднее содержание нитратного азота за 3 года (рис. 2) по фазам развития свеклы, можно отметить, что удобрения повышают содержание нитратов в течение всей вегетации во всех горизонтах. Характер динамики обусловлен, как его потреблением растениями из всего слоя 0 – 40 см, особенно в период смыкания, так и одновременно с этим усилением процесса нитрификации к периоду уборки в связи с улучшением влагообеспеченности.

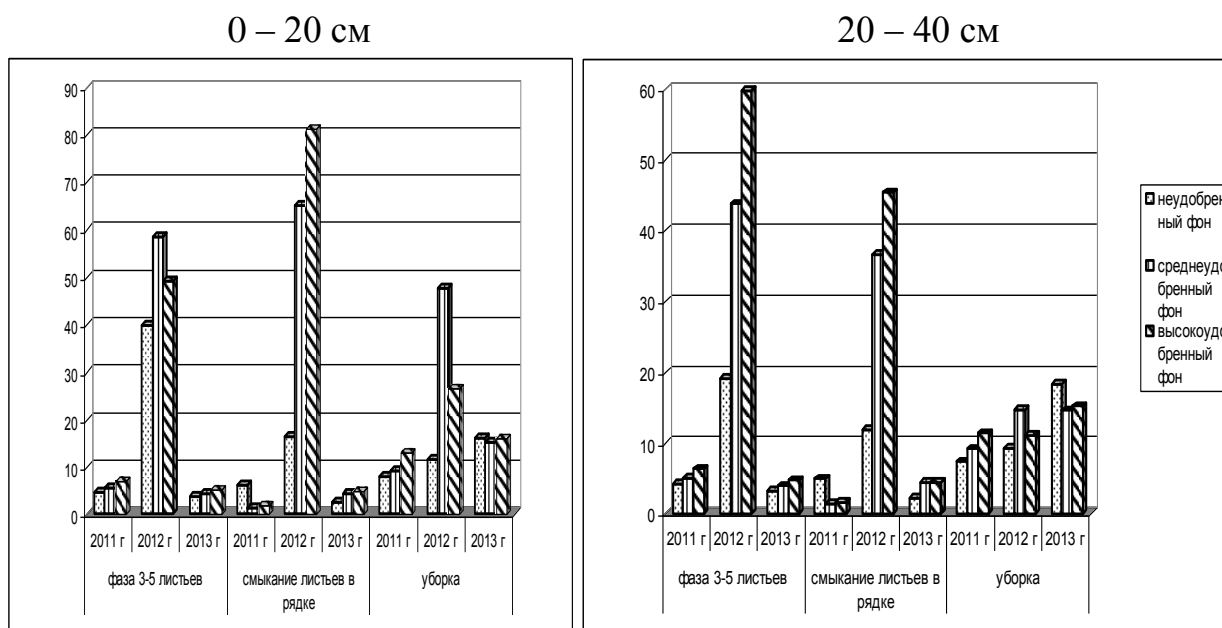


Рисунок 2. Содержание нитратного азота в почве в среднем за 3 года по горизонтам, фонам и срокам, мг/кг.

Показанные на рис. 3 изменения количества подвижных фосфатов по фонам удобрений в среднем за 3 года в разных горизонтах позволяют сказать, что внесение удобрений более заметно повышают их содержание в пахотном слое. Характер динамики имеет тенденцию повышения количества фосфатов от начала к концу вегетации сахарной свеклы. При этом во всех горизонтах содержание подвижных фосфатов по более удобренному фону было ниже, чем по среднему фону, что, возможно, обусловлено не столько более высоким его потреблением сахарной свеклой, сколько процессами физико – химического поглощения фосфатов в почве.

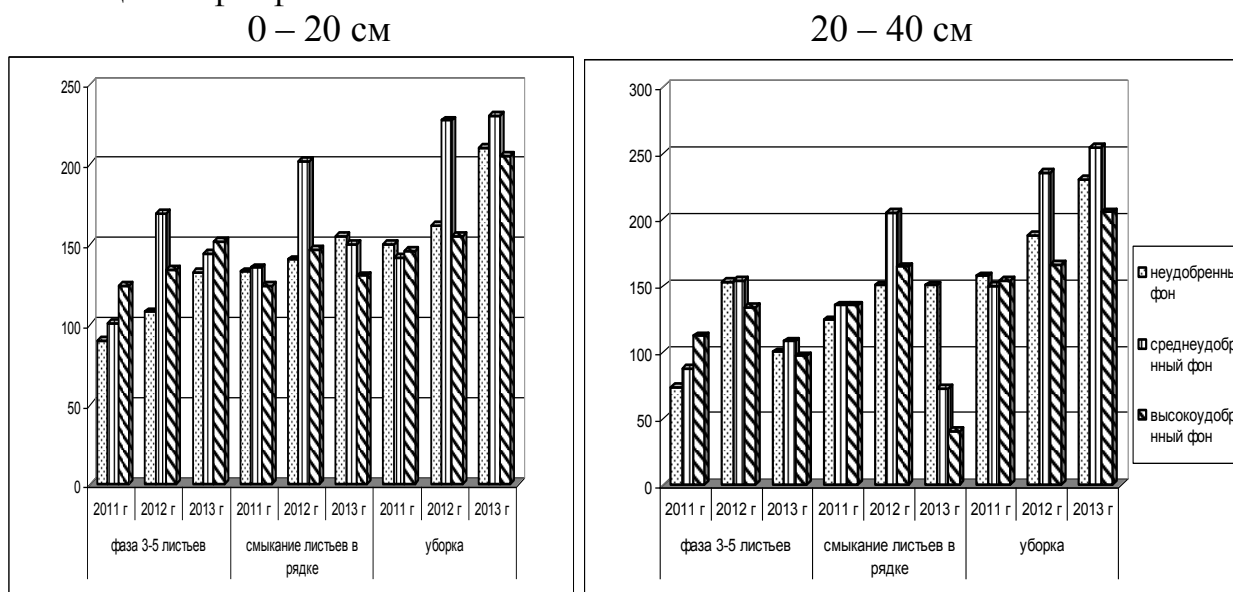


Рисунок 3. Среднее содержание подвижных фосфатов за 2011 – 2013 гг. по фазам и вариантам удобрений, мг/кг.

Динамика обменного калия (рис. 4) в среднем за 3 года по фонам удобрений и срокам во всех горизонтах была одинаковой – происходило слабое повышение к фазе смыкания листьев и значительное увеличение к уборке.

Отмеченное повышение может быть обусловлено передвижением калия из корнеплодов и листьев в почву.

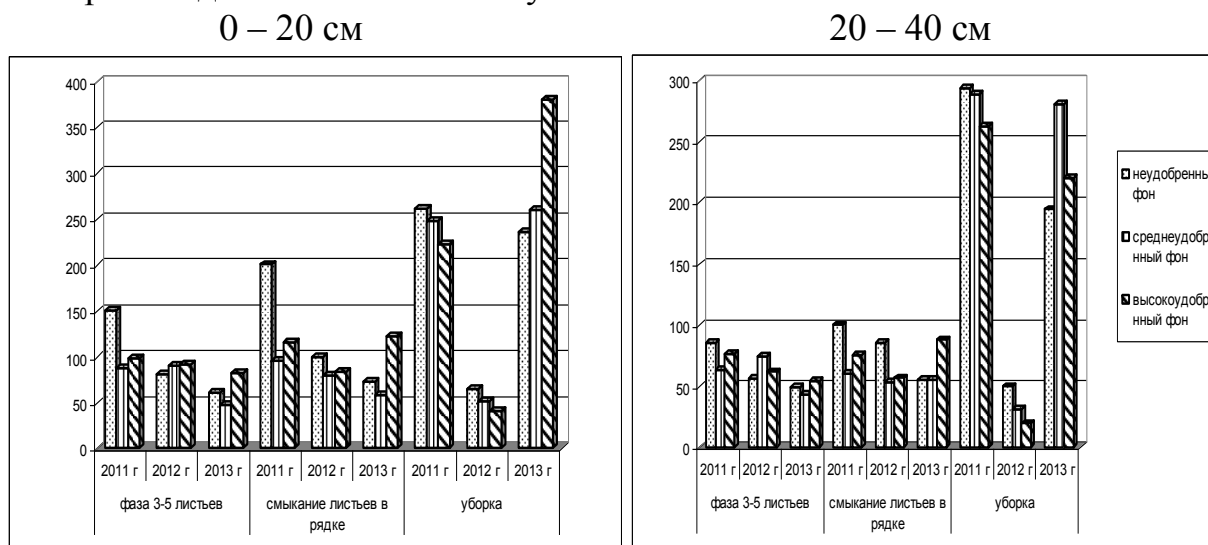


Рисунок 4. Содержание обменного калия в почве в среднем за 3 года по горизонтам, фонам и срокам, мг/кг.

3.3 Влияние листовых подкормок на площадь листьев сахарной свеклы.

Внесение минеральных удобрений и проведение листовых подкормок повысило площадь листьев с 3603,7 до 5004,8 – 7968,9 см². На неудобренном фоне листовые подкормки увеличили их до 4926,1 – 5604,0 см², на фоне N₈₆P₁₆K₁₆ до 5004,8 – 6541,9 см² и на фоне N₁₀₂P₃₂K₃₂ до 5756,5 – 7968,9 см². Наиболее значительное увеличение на неудобренном фоне – в 1,5 раза и в 2,2 на фоне N₁₀₂P₃₂K₃₂ отмечалось при двухкратной обработке в фазу 3 – 5 и 8 – 10 листьев, а на фоне N₈₆P₁₆K₁₆ в 1,8 раза при поздней подкормке в фазу 8 – 10 листьев.

3.4 Содержание основных элементов питания в листьях сахарной свеклы.

Улучшение питательного режима при внесении удобрений способствовало лучшему развитию листовой поверхности и поступлению питательных веществ.

Действие минеральных удобрений на потребление элементов питания проявилось во все годы. В фазу смыкания листьев в рядке согласно оптимальных уровней содержания по В.В. Церлинг (1990) он был оптимальным по удобрённым вариантам по фосфору и калию во все годы, по азоту – в 2012 году и по всем элементам на неудобренном фоне в 2012 году.

О действии листовых подкормок на поступление элементов питания свидетельствуют результаты содержания основных элементов питания в листьях в

период уборки. Влияние листовых подкормок на потребление азота показано на рис. 5.

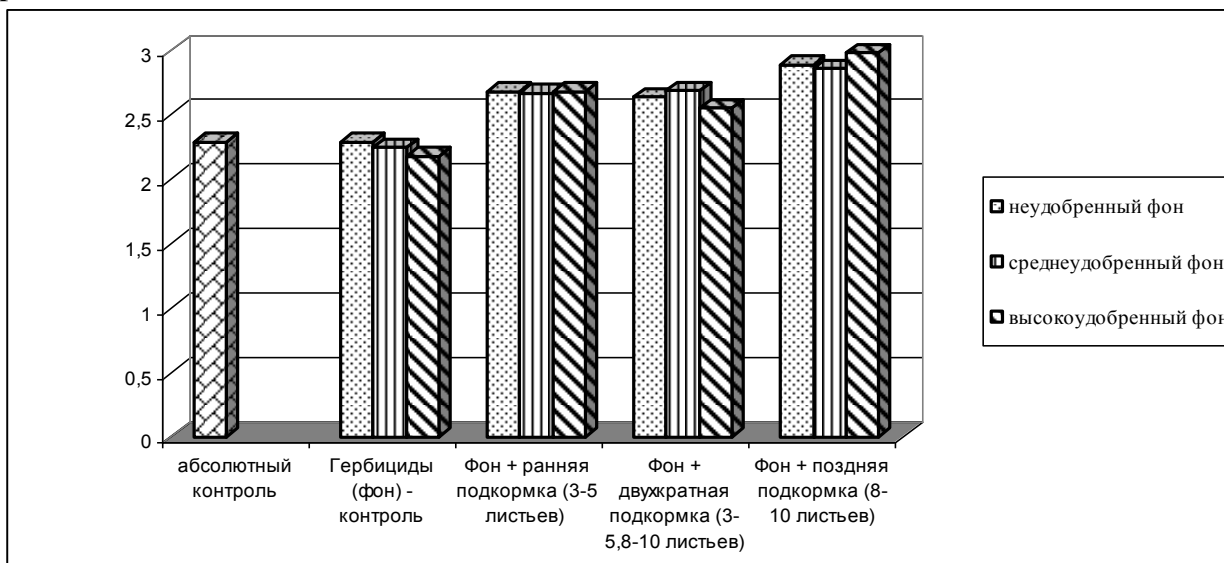


Рисунок 5. Содержание азота в листьях сахарной свеклы в среднем за 3 года по вариантам подкормок, %.

В среднем за три года его содержание в листьях сахарной свеклы при проведении подкормок составляло 2,54 – 2,97 % против 2,28 на абсолютном контроле и 2,1 – 2,24 – на удобренном контроле, при заметно более высоком количестве при подкормке в фазу 8 – 10 листьев: 2,85 – 2,88 % на неудобренном контроле и фоне $N_{86}P_{16}K_{16}$ и 2,97 % на $N_{102}P_{32}K_{32}$.

Применение «интермага профи свекла» и «интермага элемент бор» для подкормки сахарной свеклы на разных фонах удобрений, особенно в фазу 8 – 10 листьев усиливает азотное питание свеклы до самой уборки.

В среднем за три года уровень фосфора в листьях под влиянием минеральных удобрений не изменился и составлял 0,39 – 0,41 %..

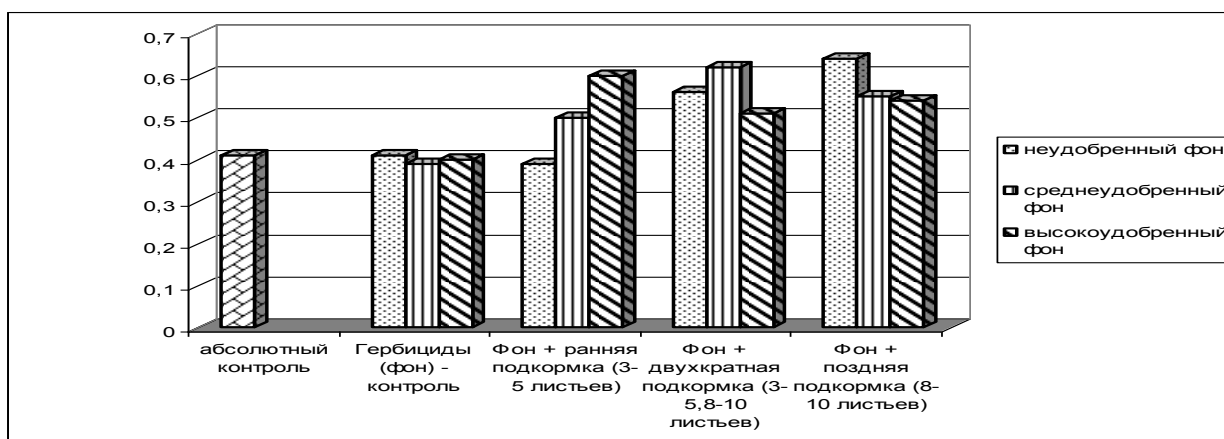


Рисунок 6. Содержание фосфора в листьях в среднем за 3 года по фонам и подкормкам, %.

Однако, проведение листовой подкормки в фазу 8 – 10 листьев «интермагами» при возделывании культуры на всех фонах удобрений увеличивает потребление фосфора до 0,54 – 0,64 % или в 1,35 – 1,6 раза.

Под влиянием удобрений потребление калия повышается до 3,2 – 3,23 % при 2,99 % на контроле.

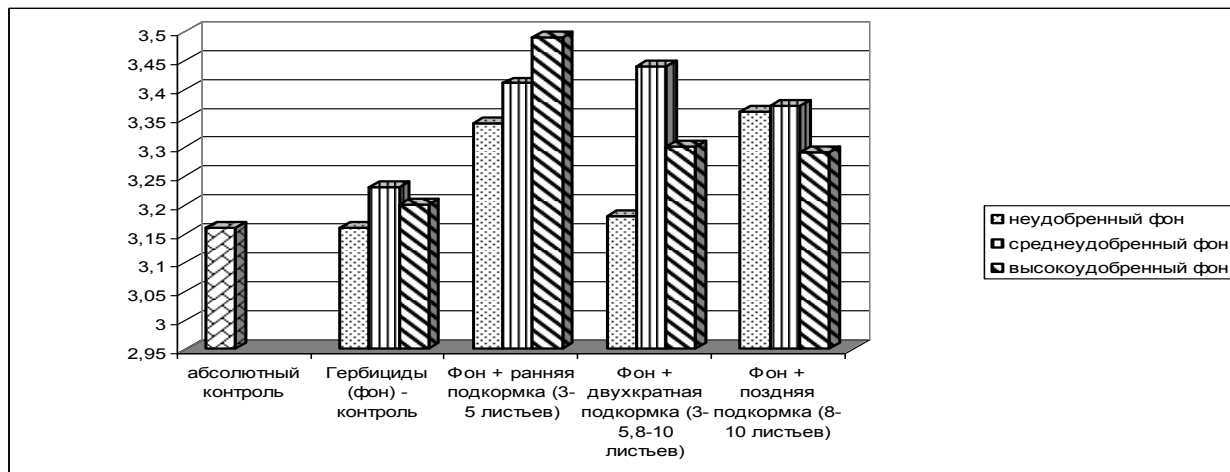


Рисунок 7. Содержание калия в листьях, в среднем за 3 года по фонам и подкормкам, %.

В среднем за три года по всем подкормкам проявляется тенденция накопления калия до 3,18 – 3,36 % на неудобранном, до 3,37 – 3,41 % на фоне $N_{86}P_{16}K_{16}$ и до 3,29 – 3,49 % на $N_{102}P_{32}K_{32}$, с некоторым преимуществом ранней подкормки на удобренных фонах, ранней и поздней – на контроле.

Таким образом, листовые подкормки посевов сахарной свеклы усиливают потребление элементов питания из вносимых удобрений и из почвы, особенно при обработке в фазу 8 – 10 листьев.

3.5 Масса корнеплодов и их урожайность по вариантам опытов.

Масса корнеплода на абсолютном контроле за три года изменялась от 0,213 до 0,467 кг. Больше всего массу повышала поздняя листовая подкормка по всем фонам, вариантам и годам. Максимальной она была в 2013 году и составила 0,767 – 0,908 кг.

Менее благоприятные погодные условия 2011 года обусловили формирование сравнительно низкой урожайности 31,1 – 39,7 т/га (табл. 1).

На неудобранном фоне по вариантам подкормок она составила 31,1 – 34,1 т/га, на фоне $N_{32}P_{32}K_{32}$ – 36,8 – 39,7 т/га и на фоне $N_{64}P_{64}K_{64}$ – от 35,5 до 38,0 т/га. Наибольшая урожайность получена на фоне $N_{32}P_{32}K_{32}$.

Оценивая действие изучаемых удобрений «интермаг профи свекла» и «интермаг элемент бор» в условиях остро засушливого года, можно отметить, что их использование на неудобранном фоне двукратно в фазу 3 – 5 и 8 – 10 листьев незначительно уступает действию азофоски в дозе $N_{32}P_{32}K_{32}$.

Таблица 1

Урожайность сахарной свеклы по вариантам опыта, т/га

№ п/п	Вариант	2011г	2012 г	2013 г
1	Контроль (абсолютный)	31,1	24,2	48,6
Без удобрений				
1	Гербициды (фон) – контроль	32,8	26,1	50,7
2	Фон+(интермаг свекла +интермаг В) 3 – 5 листьев	33,4	29,9	51,4
3	Фон+(интермаг свекла +интермаг В) – 3-5 лист+ (интермаг свекла +интермаг В) – 8-10 листьев	34,1	28,7	63,9
4	Фон+(интермаг свекла +интермаг В) 8-10 листьев	33,2	33,0	70,5
$N_{32}P_{32}K_{32}^*$				
1	Гербициды (фон) – контроль	36,8	40,2	55,7
2	Фон+(интермаг свекла +интермаг В) 3 – 5 листьев	38,8	40,8	67,7
3	Фон+(интермаг свекла +интермаг В) – 3-5 лист+ (интермаг свекла +интермаг В) – 8-10 листьев	37,5	39,5	76,6
4	Фон+(интермаг свекла +интермаг В) 8-10 листьев	39,7	45,2	83,9
$N_{64}P_{64}K_{64}^{**}$				
1	Гербициды (фон) – контроль	35,5	40,1	52,8
2	Фон+(интермаг свекла +интермаг В) 3 – 5 листьев	37,8	41,1	57,4
3	Фон+(интермаг свекла +интермаг В) – 3-5 лист+ (интермаг свекла +интермаг В) – 8-10 листьев	37,2	39,4	68,3
4	Фон+(интермаг свекла +интермаг В) 8-10 листьев	38,0	41,5	77,3
НСР _{0,5} , т/га		1,6	1,7	1,5

В 2011 году были след. фоны: *)2 ц/га азофоски ($N_{32}P_{32}K_{32}$); **) 4 ц/га азофоски ($N_{64}P_{64}K_{64}$).

Однако наибольшая продуктивность корней сахарной свеклы 39,7 т/га получена при внесении $N_{32}P_{32}K_{32}$ и подкормки посевов «интермагами» на фоне применения гербицидов, когда обеспечен прирост урожайности на 8,6 т/га.

Меньшая урожайность корней по фону $N_{64}P_{64}K_{64}$ обусловлена недостатком влаги.

2012 г. отличался очень высокими температурами и сравнительно низкой влагообеспеченностью, что сказалось на урожайности корнеплодов сахарной свеклы. Она получена в пределах 26,1 – 45,2 т/га, в т.ч. на неудобренном фоне 26,1 – 33 т/га, на фоне внесения $N_{86}P_{16}K_{16}$ – 40,2 – 45,2 т/га и на фоне $N_{102}P_{32}K_{32}$ – 40,1 – 41,5 т/га. Наибольшая урожайность 33,0; 45,2 и 41,5 т/га соответственно фонам сформировалась по поздней подкормке интермагами.

Более благоприятные условия увлажнения в 2013 году обусловили формирование самой высокой урожайности корнеплодов, как на абсолютном контроле, так и на всех фонах удобрений – 48,6 – 83,9 т/га в т.ч. на неудобренном 50,7 – 70,5 т/га, на фоне $N_{86}P_{16}K_{16}$ – 55,7 – 83,9 т/га, и на фоне $N_{102}P_{32}K_{32}$ – 52,8 – 77,3 т/га.

Листовые подкормки интермагами в фазу 8 – 10 листьев повысили урожайность на неудобренном фоне до 70,5 т/га, по фону $N_{86}P_{16}K_{16}$ – до 83,9 т/га, и по более удобренному варианту до – 77,3 т/га.

Обобщая целесообразность проведения листовых подкормок на сахарной свекле, на черноземных почвах с высокой обеспеченностью фосфором и калием за три года можно выделить варианты подкормок «интермаг профи свекла» и «интермаг элемент бор» в фазу 8 – 10 листьев при возделывании без основного удобрения, но для увеличения ее продуктивности – применение листовых подкормок на фоне внесения $N_{86}P_{16}K_{16}$ и применения гербицидов (рис. 8).

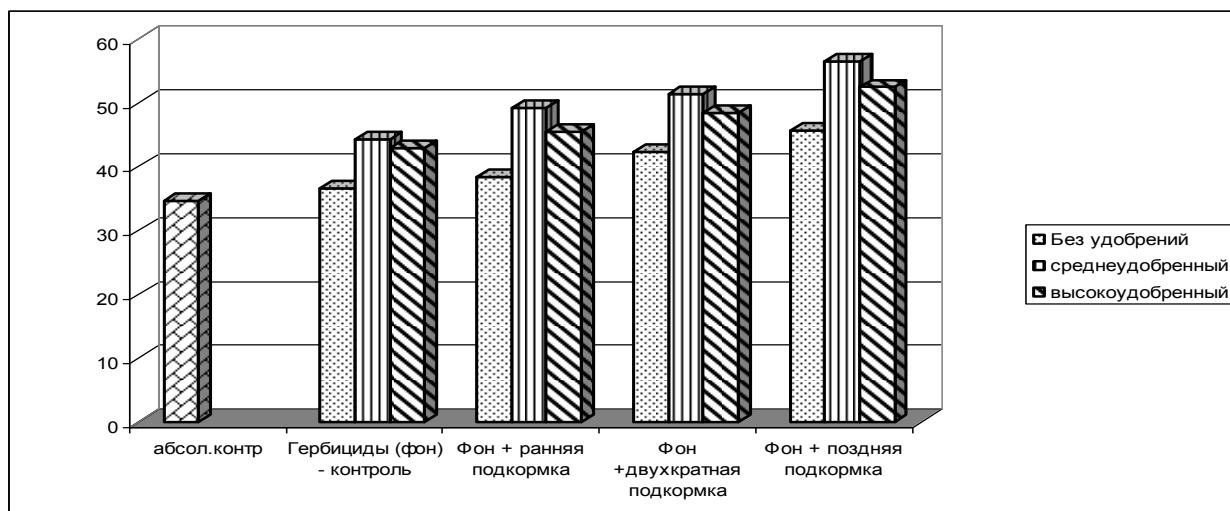


Рисунок 8. Средняя урожайность корнеплодов за три года, т/га.

3.6 Содержание сухого вещества, сахара в корнеплодах и сбор сахара по вариантам опытов.

На содержание сухого вещества оказали влияние, как гербициды, так и минеральные удобрения и подкормки «интермагами».

При варьировании по годам сухого вещества на абсолютном контроле от 21,0 до 22,0 %, под влиянием гербицидов на неудобренном фоне оно повысилось с 21,5 до 22,8 %. В среднем за три года содержание сухого вещества увеличивалось под влиянием подкормок с 22,2 % на неудобренном контроле до 23,1 – 23,6 %, и по удобренным фонам до 23,5 – 24,3 %. Большой разницы между сроками подкормки по всем фонам не отмечалось.

Главным показателем качества сахарной свеклы, который учитывается при установлении закупочной цены, является содержание сахара (табл.2).

Наибольшая сахаристость корнеплодов была в 2011 и 2012 г., когда содержание сахара составляло 18,4 – 22,4 %.

В 2013 г. оно было более низким – 15,5 – 18,6 %. При этом во все годы при более высокой урожайности корнеплодов по вариантам внесения удобрений под влиянием подкормок содержание сахара не снижалось.

Следовательно, проведение листовых подкормок «интермаг профи свекла» в дозе – 1,5 л/га и «интермаг элемент бор» – 0,5 л/га совместно с гербицидами является важным приемом в повышении сахаристости корнеплодов.

Таблица 2

Содержание сахара в корнеплодах по вариантам и фонам опытов, %

Вариант	неудобренный фон			среднеудобренный фон			высокоудобренный фон		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Абсолютный контроль	18,4	22,0	16,5	-	-	-	-	-	-
Гербициды (фон) – контроль	19,6	20,3	17,5	21,0	21,0	16,5	19,4	20,9	16,2
Фон + ранняя подкормка	20,1	21,1	16,6	19,6	21,2	18,6	20,5	21,6	16,6
Фон + двукратная подкормка	19,9	20,9	17,2	19,6	22	17,7	19,5	21,5	16,6
Фон + поздняя подкормка	20,1	21,5	15,5	22,4	21,1	16,8	21	22,3	16,7

С учетом урожайности и содержания сахара его сбор в среднем за три года при 6,36 т/га на абсолютном контроле по вариантам применения гербицидов и удобрений повысился до 6,87 – 9,07 т/га (табл. 3). Но наиболее высоким он получен при наложении листовой подкормки в фазу 8 – 10 листьев по фону $N_{86}P_{16}K_{16}$ – 10,77 т/га. И на неудобренном фоне листовая подкормка «интермагом профи свекла» и «интермагом элемент бор» в фазу 8 – 10 листьев обеспечила сбор сахара – 8,5 т/га.

Таблица 3

Сбор сахара по вариантам и фонам опытов, т/га

Вариант	неудобренный фон			среднеудобренный фон			высокоудобренный фон		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Абсолютный контроль	5,72	5,32	8,02	-	-	-	-	-	-
Гербициды (фон) – контроль	6,43	5,30	8,87	7,70	8,44	9,20	6,9	8,38	8,55
Фон + ранняя подкормка	6,67	6,31	8,53	7,78	8,65	12,6	7,79	8,88	9,53
Фон + двукратная подкормка	6,79	6,00	10,9	7,35	8,70	13,5	7,25	8,47	11,3
Фон + поздняя подкормка	6,71	7,10	11,7	8,70	9,54	14,1	7,94	9,26	12,9
НСР _{0,5} , т/га	0,3	0,11	0,8	0,35	0,26	0,5	0,3	0,71	0,34

4. Экономическая эффективность листовых подкормок сахарной свеклы на разных фонах применения удобрений и гербицидов.

Для расчета экономической эффективности применения целого комплекса гербицидов, минеральных удобрений, многокомпонентных жидких удобрений для листовой подкормки сахарной свеклы были взяты сложившиеся в 2013 году цены на средства химизации, гибридные семена, закупочные цены на заводе на корнеплоды. Расчет проведен по гибриду «Портланд» по средним данным урожайности и содержанию сахара.

Полученные результаты расчетов показывают, что листовая подкормка «интермагом профи свекла» в дозе 1,5 л/га с «интермагом элемент бор» в дозе 0,5 л/га, в фазу 8 – 10 листьев совместно с гербицидной обработкой на неудобренном фоне обеспечивает получение чистого дохода 75088,4 руб/га с рентабельностью 254,4 %, против 54356 руб/га с рентабельностью 294,3 % на абсолютном контроле.

Однако, наибольший чистый доход 92176,1 руб/га и рентабельность 250,3 % получена по фону $N_{86}P_{16}K_{16}$, где чистый доход увеличился по сравнению с неудобренным фоном на 17087,7 руб/га.

ВЫВОДЫ

1. В зависимости от увлажнения в годы исследований наименьшие запасы продуктивной влаги были в условиях 2011 года: в течение вегетации в пахотном слое она варьировала от 5,29 до 10,39 мм и в слое 0 – 40 см от 16 до 25,6 мм; в 2013 году они были оптимальными, составляя в горизонте 0 – 20 см - 25,27 - 38,36 мм и в слое 0 – 40 см - 53,62 - 73,06 мм; в 2012 году – они были несколько выше, чем в 2011 году. Большой разницы в запасах влаги между контролем и удобренными фонами не наблюдалось.

2. Внесенные удобрения повысили содержание нитратного азота во все годы исследования во всем корнеобитаемом слое. Характер динамики нитратов связан как с потреблением азота растениями, так и усилением процесса нитрификации к периоду уборки.

Содержание подвижных фосфатов под влиянием удобрений повышается больше в пахотном горизонте. А по фазам развития по всем вариантам увеличивается к концу вегетации.

Динамика обменного калия имеет так же тенденцию повышения к уборке. Значительного влияния удобрения на его содержание не оказали.

3. Во все годы исследований под влиянием удобрений и листовых подкормок увеличилось потребление азота. В среднем за три года его содержание в листьях на неудобренном фоне составило 2,36 – 2,88 %, на фоне $N_{86}P_{16}K_{16}$ 2,66 – 2,85 % и на фоне $N_{102}P_{32}K_{32}$ 2,54 – 2,97 % при 2,28 % на абсолютном контроле. Наибольшим оно было на всех фонах по варианту листовых подкормок «интермаг профи свекла» и «интермаг элемент бор» в фазу 8 – 10 листьев – 2,85 – 2,97 %.

Содержание фосфора в листьях, так же как и по азоту увеличивалось при проведении листовых подкормок на всех фонах удобренности. Наибольшее повышение произошло на неудобренном фоне по поздней подкормке – 0,64 %; на

$N_{86}P_{16}K_{16}$ по поздней – 0,55 % и двухкратной – 0,62 %, а по фону $N_{102}P_{32}K_{32}$ – по ранней и поздней – 0,6 и 0,54 % соответственно.

Количество калия в листьях более низким было во влажном 2013 году, но так же как по азоту и фосфору, листовые подкормки увеличили его содержание. При этом по всем фонам, в большей степени по ранней и двухкратной подкормке.

4. Внесение минеральных удобрений и проведение листовых подкормок повысило площадь листьев 1 растения с 3603,7 до 5004,8 - 7968,9 см². На неудобренном фоне листовые подкормки увеличили их до 4926,1 - 5604,0 см², на фоне $N_{86}P_{16}K_{16}$ до 5004,8 – 6541,9 см² и на фоне $N_{102}P_{32}K_{32}$ до 5765,5 – 7968,9 см². Наибольшая листовая поверхность сформировалась при проведении двухкратной подкормки на фоне $N_{102}P_{32}K_{32}$ – 7968,9 см².

5. В зависимости от запасов продуктивной влаги, потребления элементов питания при проведении подкормок сформировалась разная масса корнеплодов и урожайность. В среднем за три года масса корнеплода варьировала от 0,379 до 0,584 кг при 0,307 кг на абсолютном контроле. Наибольшей по всем вариантам она получена по поздней подкормке в фазу 8 – 10 листьев на фоне $N_{86}P_{16}K_{16}$ – 0,584 кг.

Более низкая урожайность получена в засушливом 2011 году. Под влиянием гербицидов и удобрений при урожайности на абсолютном контроле 31,1 т/га прибавка составила 1,7 – 5,7 т/га. За счет удобрений 5,7 – 4,4 т/га. Листовые подкормки повысили урожайность на неудобренном фоне на 2,1 – 3,0 т/га, на удобренных фонах на 6,1 - 8,6 т/га. Наибольшая урожайность получена по фону $N_{32}P_{32}K_{32}$ по поздней листовой подкормке. По гибриду «Портланд» в среднем за 2 более благоприятных года урожайность повысилась от 36,4 на абсолютном контроле до 38,4 – 47,9 т/га на фоне гербицидов и удобрений. Наибольшая урожайность (64,5 т/га) и прибавка к контролю равная – 28,1 т/га получена по поздней подкормке «интермагами» на фоне $N_{86}P_{16}K_{16}$. Высокую прибавку – 15,3 т/га обеспечила подкормка «интермагами» в ту же фазу на неудобренном фоне.

6. Под влиянием удобрений и листовых подкормок увеличилось содержание сухого вещества и сахаристость: более высокой она была в условиях 2011 и 2012 годов – 18,4 – 22,4 %, а в 2013 году – 15,5 – 18,6 %. Выше содержание сахара характерно для поздней и двухкратной подкормкам.

Сбор сахара в среднем за три года при 6,36 т/га на абсолютном контроле по вариантам применения гербицидов и удобрений повысился до 6,87 – 8,44 т/га. Но наиболее высоким он получен при наложении листовой подкормки в фазу 8 – 10 листьев по фону $N_{86}P_{16}K_{16}$ – 10,77 т/га. И на неудобренном фоне листовая подкормка «интермагом профи свекла» и «интермагом элемент бор» в фазу 8 – 10 листьев обеспечила сбор сахара – 8,5 т/га.

7. Уровень рентабельности по вариантам листовой подкормки и использования гербицидов на неудобренном фоне составил - 254,4 %, а по фону $N_{86}P_{16}K_{16}$ - 250,3 %. При этом по удобренному фону получен чистый доход 92176,1 руб/га против 54356,0 руб/га на абсолютном контроле и 75088,4 руб/га при листовой подкормке в фазу 8 – 10 листьев на неудобренном фоне.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

На черноземных почвах умеренно-засушливой и колочной степи Алтайского края при возделывании гибридов сахарной свеклы эффективно использование в фазу 8 – 10 листьев в составе баковых смесей с гербицидами «интермага профи свекла» в дозе 1,5 л/га и «интермага элемент бор» в дозе 0,5 л/га.

Для получения высокой урожайности до 64,5 т/га корнеплодов и сбора сахара более 10 т/га эффективно внесение допосевного основного удобрения $N_{86}P_{16}K_{16}$ и проведение подкормок «интермагом профи свекла» в дозе 1,5 л/га с «интермагом элемент бор» в дозе 0,5 л/га с использованием гербицидов:

1,2 л/га - Бетарен ФД–11, –фаза всходы - вилочка и 3-5 листьев; 0,03 кг/га - Кондор - фаза всходы вилочка и 3-5 листьев; 1,0 л/га - Пантера, КЭ –фаза 3-5 листьев; 0,15 л/га - Лорнет ВР – в фазу 1-ой пары настоящих листьев и в дозе 0,2 л/га - 2-3 пары настоящих листьев; Форвард МКЭ (дважды в дозе 1 л/га в период всходы-вилочка, и 1,2 л/га – 2-3 пары настоящих листьев; Сателлит, Ж (900 г/л) – в дозе 0,2 л/га в фазу 1 пара настоящих листьев; 0,26 л/га - Титул 390, ККР – в фазу 2-3 пары настоящих листьев.

Список опубликованных работ по теме диссертации

Публикации в изданиях,

рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ:

1. Даскин В.Ю. Формирование качества урожая при использовании Итермаг профи свекла и Интермаг элемент бор / Антонова О.И., Даскин В.Ю. // Сахарная свекла, №4, - 2013, с. 24 – 26.
2. Даскин В.Ю. Урожайность и качество корнеплодов сахарной свеклы гибрида Портланд при проведении подкормок на фоне допосевного удобрения и гербицидов / Антонова О.И., Даскин В.Ю. // Вестник АГАУ №11 (109), 2013, с. 33 – 36.

Публикации в других изданиях:

3. Даскин В.Ю. Изменение урожайности корней и выхода сахара из сахарной свеклы под влиянием азофоски и микроудобрений Интермаг профи свекла и бор / Антонова О.И., Даскин В.Ю. // Производ-ные хитозана и стимуляторы роста в сельском хозяйстве, Мат. 7-й Межрег. науч. - практ. конференции, Изд-во: Бийск, Алт.ГТУ им. Ползунова, - 2012, - с. 44 – 47.
4. Даскин В.Ю. Эффективность некорневой подкормки сахарной свеклы Интермагом на фоне азофоски и средств защиты растений // Антонова О.И., Даскин В.Ю. // Аграрная наука - сельскому хозяйству, 7-я Межд. научн. - практ. конференция, сборник статей, Изд-во: АГАУ, Барнаул, 2012, - с. 140 – 142.
5. Даскин В.Ю. Влияние листовой подкормки сахарной свеклы Интермагом – свекла и Интермагом – В на фоне полного удобрения, на ее биометрические показатели / Даскин В.Ю., Синютина Т.С. // Молодые ученые – сельскому хозяйству, сборник науч. трудов Выпуск 6, Изд-во: РИО АГАУ, Барнаул, 2012, с. 21 – 23.

Подписано в печать 20.02.2014 г. Формат 60x84/16.
Бумага для множительных аппаратов. Печать ризографная.
Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 3.

РИО АГАУ
656049, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98
тел. 62-84-26