

ТЕХНОЛОГИЯ И РЕЖИМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ С ПЛАСТИКОВЫМ МУЛЬЧИРОВАНИЕМ В УСЛОВИЯХ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ

Койбаков С.М. - д.т.н., профессор, Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати, Тараз

Нурабаев Д.М. - к.т.н., доцент, Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати, Тараз

Масатбаев К.К.-PhD докторант, Кызылординский государственный университет им. Коркыт-Ата, Кызылорда

Приведены результаты полевых исследований по разработке технологии капельного орошения сахарной свеклы с пластиковым мульчированием в предгорной зоне Жамбылской области.

Жамбыл облысы тау етегі аймағындағы қант қызылшасын пластикалық мульчирлеп, тамшылатып суарудың технологиясын жасау бойынша далалық зерттеу нәтижелері келтірілген.

В данной статье приведены результаты исследований орошения сахарной свеклы капельным способом, выполненных в рамках международного проекта с Шихецзыским университетом (КНР) на тему: «Исследование механизма возделывания сахарной свеклы при капельном орошении и пластиковом мульчировании» в 2011- 2012 годах на учебно-опытном участке «Полигон поливной техники» кафедры «Мелиорация и агрономия» Таразского государственного университета имени М.Х. Дулати.

Опытно – учебный участок расположен в центральной части долины реки Талас. Общая площадь опытно-учебного участка составляет 1,2 га.

Для разработки технологии выращивания сахарной свеклы при капельном орошении в условиях аридного климата Жамбылской области необходимо увязать технологические параметры системы капельного орошения со схемой посадки сахарной свеклы и определить оптимальные варианты с учетом пластикового мульчирования. Поэтому 2011 году опытным участком закладывалось 4 варианта опыта с различными технологическими параметрами капельного орошения:

- **A1B1** - капельное орошение с мульчированием со схемой посадки сахарной свеклы 75*15см;
- **A1B2** - капельное орошение с мульчированием со схемой посадки сахарной свеклы 50*20см;
- **A2B1** - капельное орошение без мульчирования со схемой посадки сахарной свеклы 75*15см;
- **A2B2** - капельное орошение без мульчирования со схемой посадки сахарной свеклы 50*20см.

Результаты проведенных полевых опытов показали, что оптимальным по затратам оросительной воды на единицу урожая и по урожайности сахарной свеклы является капельное орошение сахарной свеклы с мульчированием со схемой посадки 50*20см. На основе этого в 2012 году для разработки режима и определения оросительной нормы капельного орошения сахарной свеклы с применением пластикового мульчирования были заложены 5 вариантов опыта с различными оросительными нормами:

- **W1** - капельное орошение с применением пластикового мульчированием с оросительной нормой $200\text{м}^3/667\text{м}^2$ ($3000\text{м}^3/\text{га}$);
- **W2** - капельное орошение с применением пластикового мульчированием с оросительной нормой $374\text{м}^3/667\text{м}^2$ ($5600\text{м}^3/\text{га}$);
- **W3** - капельное орошение с применением пластикового мульчированием с оросительной нормой $480\text{м}^3/667\text{м}^2$ ($7200\text{м}^3/\text{га}$);
- **W4** - капельное орошение с применением пластикового мульчированием с оросительной нормой $600\text{м}^3/667\text{м}^2$ ($9000\text{м}^3/\text{га}$);
- **СК** - капельное орошение без мульчирования с оросительной нормой $600\text{м}^3/667\text{м}^2$ ($9000\text{м}^3/\text{га}$).

Во всех опытных вариантах семена сахарной свеклы (сорт Xintian 16) и все оборудования системы капельного орошения завезены из КНР. Перед посевом проводился монтаж системы капельного орошения. СКО опытного участка состоит водозаборной скважины с глубинным насосом, металлического распределительного трубопровода, полиэтиленового участкового трубопровода, удобрительного узла, водомерных устройств, сетчатых фильтров и поливных шлангов со встроенными капельницами.

Ключевые слова: сахарная свекла, пластиковое мульчирование, капельное орошение, рост и развития, урожай корнеплода и сахаристость.

ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫН ПЛАСТИКАЛЫҚ МУЛЬЧИРЛЕП, ТАМШЫЛАТЫП СУАРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ МЕН РЕЖИМІ

Қойбақов С.М. – т.ғ.д., профессор, М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз

Нұрабаев Д.М. – т.ғ.к., доцент, М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз

Масатбаев Қ.Қ. – PhD докторант, Қорқыт-Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қызылорда

Мақалада, М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті және Шихезцин университетімен (ҚХР) халықаралық жоба шеңберінде, М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университетінің «Мелиорация және агрономия» кафедрасына қарасты «Суару техникасы полигонынның» оқу-тәжірибелік телімінде 2011-2012 жылдары «Тамшылатып суару және пластикалық мульчирлеу кезіндегі қант қызылшасын өсірудің механизмін зерттеу» тақырыбында орындалған, қант қызылшасын тамшылатып суару нәтижелері келтірілген.

Оқу-тәжірибелік телім Талас өзені аңғарының орталық бөлігінде орналасқан. Тәжірибелік-оқу бөлігінің жалпы ауданы 1,2 га құрайды.

Для разработки технологии выращивания сахарной свеклы при капельном орошении в условиях аридного климата Жамбылской области необходимо увязать технологические параметры системы капельного орошения со схемой посадки сахарной свеклы и определить оптимальные варианты с учетом пластикового мульчирования. Поэтому 2011 году опытным участке закладывалось 4 варианта опыта с различными технологическими параметрами капельного орошения:

Қант қызылшасын тамшылатып суарудың режимдері төмендегідей нұсқалар бойынша зерттелген:

- **A1B1** - қант қызылшасын 75x15 см етіп отырғызу сұлбасын жабындап тамшылатып суару;

- **A1B2** - қант қызылшасын 50x20 см етіп отырғызу сұлбасын жабындап тамшылатып суару;

- **A2B1** - қант қызылшасын 75x15 см етіп отырғызу сұлбасын жабындамай тамшылатып суару;

- **A2B2** - қант қызылшасын 50x20 см етіп отырғызу сұлбасын жабындамай тамшылатып суару.

Жүргізілген далалық тәжірибелердің нәтижелері мынаны көрсетті, өнімнің бірілігіне суару суының оптималды шығындары және қант қызылшасының өнімділігі бойынша, ең тиімді болып, 50*20см схемада отырғызылған мульчирлі қант қызылшасын тамшылатып суару болып табылды. Осының негізінде 2012 жылы пластикалық мульчирлеуді қолданып, қант қызылшасын тамшылатып суарудың суландыру нормаларын анықтау және режимін жасау үшін, суландыру нормасы әртүрлі 5 нұсқа варианты қарастырылған болатын:

- **W1** - 200м³/667м² (3000м³/га) суландыру нормасындағы пластикалық мульчирлеу қолданып, тамшылатып суару;

- **W2** - 374м³/667м² (5600м³/га) суландыру нормасындағы пластикалық мульчирлеу қолданып, тамшылатып суару;

- **W3** - 480м³/667м² (7200м³/га) суландыру нормасындағы пластикалық мульчирлеу қолданып, тамшылатып суару;

- **W4** - 600м³/667м² (9000м³/га) суландыру нормасындағы пластикалық мульчирлеу қолданып, тамшылатып суару.

- **СК** – суландыру нормасы 600м³/667м² (9000м³/га) мульчирлемей, тамшылатып суару.

Барлық тәжірибелік нұсқаларда қант қызылшасының сорты (сорт Xintian 16) және барлық тамшылатып суару жүйесінің жабдықтары ҚХР әкелінді. Ұрықты себу алдында, тамшылатып суару жүйесінің монтажі жүргізілді. Тәжірибелік телімнің тамшылатып суару желісі – тереңдік сорғылы су алу ұңғысынан, металл үлестіру құбырлардан, полиэтилен учаскелік құбыршалардан, тыңайту торабынан, су өлшеу құрылғыларынан, торшалы сүзгілерден және тамшылатқыш орнатылған суару шлангтерінен тұрады.

Негізгі ұғымдар : қант қызылшасы, пластикалық мульчирлеу, тамшылатып суару, өсімі мен дамуы, тәтті тамырдың өнімділігі мен қанттылығы.

TECHNOLOGY AND MODE OF DRIP IRRIGATION SUGAR BEET WITH PLASTIC MULCHING IN CONDITION OF ZHAMBYL REGION

S.M.Koibakov – Doctor of Technical Sciences, M.Kh.Dulaty Taraz State University, Taraz.

D.M.Nurabayev – Candidate, Associate Professor of Technical Sciences, M.Kh. Dulaty Taraz State University, Taraz.

K.K.Masatbayev – PhD student, Korkyt Ata Kyzylorda State University Korkyt Ata, Kyzylorda.

The results of field research on developing of drip irrigation technology of sugar beet with plastic mulching in the foothills of the Zhambyl region.

This article presents the results of investigations of sugar beet irrigation drip method, performed in the framework of an international project with Shihetsi University (China) on the theme: "Investigation of the mechanism of sugar beet under drip irrigation and plastic mulching" in 2011- 2012. The educational-experimental area "Landfill irrigation technology "department" Reclamation and agronomy "Taraz State University named after M.Kh. Dulaty.

Experimental - training area located in the central part of the Talas river valley. The total area of Experimental - training area is 1.2 hectares.

To develop the technology of sugar beet cultivation under drip irrigation in the arid climate of Zhambyl region should be linked to the technological parameters of drip irrigation system with a scheme of planting sugar beet and identify the best options based on plastic mulch. Therefore, in 2011 panned 4 variant of the experiment with a variety of technological parameters of drip irrigation in experimental area:

- A1B1- drip irrigation with mulching with the scheme of planting sugar beet 75 * 15cm;
- A1B2 - drip irrigation with mulching with the scheme of planting sugar beet 50 * 20cm;
- A2B1 - drip irrigation without mulching with the scheme of planting sugar beet 75 * 15cm;
- A2B2 - drip irrigation without mulching with the scheme of planting sugar beet 50 * 20cm.

The results of the field experiments showed that the optimal cost of irrigation water per unit of harvest and the yield of sugar beet is drip irrigation of sugar beet mulch with the scheme of planting 50 * 20cm. On this basis in 2012 for the regime and the definition development of irrigation norm of sugar beet drip irrigation with plastic mulch were laid 5 variants of the experiment with different irrigation rates:

- W1 - drip irrigation with plastic mulch with irrigation norm 200m³ / 667m² (3000m³ / ha);
- W2 - drip irrigation with plastic mulch with irrigation norm 374m³ / 667m² (5600m³ / ha);
- W3 - drip irrigation with plastic mulch with irrigation norm 480m³ / 667m² (7200m³ / ha);
- W4 - drip irrigation with plastic mulch with irrigation norm 600m³ / 667m² (9000m³ / ha);
- CK - drip irrigation without mulching with irrigation norm 600m³ / 667m² (9000m³ / h).

In all experimental variants sugar beet seeds (sort Xintian 16) and all the equipment of drip irrigation system imported from China. The installation of a drip irrigation system was carried out before sowing. NKR experienced area consist of water well with deep pump, metal distribution piping, plastic piping district, fertilizing unit, water-measuring devices, strainers and irrigation hoses with built-droppers.

Keywords: sugar beet, plastic mulching, drip irrigation, growth and development of root crop and sugar content.

Рост спроса на продовольственные товары и дефицит воды во всем мире являются одним из основных проблем сегодняшнего дня. Пресная вода во всем мире - крайне ограниченный ресурс. Основным потребителем пресной воды является сельскохозяйственное производство. В этих условиях крайне актуальным становится разработка и внедрение водосберегающих и экологически безопасных технологий в орошаемое земледелие. К ним относится капельное орошение, который позволяет строго дозировать поливную воду и исключать поверхностный и глубинный сброс, а также водную эрозию.

Капельное орошение – идеальный выбор для организации полива пропашных культур, так как подача воды осуществляется малым расходом в течение всей вегетации в соответствии с водопотреблением растений в основную зону распространения корневой системы.

Методика экспериментальных исследований основана на общих принципах, вытекающих из системного подхода к физической сущности изучаемых процессов. В связи с этим, первым принципом исследований является комплексное изучение основных закономерностей процесса полива, совершенствование этого процесса, внедрение новых технических решений и технологий в производство, оценка технико-экономической эффективности разработанных мероприятий и их влияния на окружающую среду. В соответствии с целью и задачами исследований основным методом исследований является планируемый опытно-производственный эксперимент, поставленный в опытно-производственных условиях на участке хозяйства.

Исследования по данной работе выполнялись в рамках международного проекта с Шихецзыским университетом (КНР) на тему: «Исследование механизма возделывания сахарной свеклы при капельном орошении и пластиковом мульчировании» в 2011- 2012 годах на учебно-опытном участке «Полигон поливной техники» кафедры «Мелиорация и агрономия» Таразского государственного университета имени М.Х. Дулати.

Опытно – учебный участок расположен в центральной части долины реки Талас. Общая площадь опытно-учебного участка составляет 1,2 га.

В геоморфологическом отношении участок расположен в равнинной части долины. Абсолютные отметки участка находятся в районе 300м. Уклоны поверхности участка 0.001... 0.006.

В геологическом отношении участок представлен породами четвертично - неогенового возраста (конгломераты, песчаники, гравий, глины), имеющими общую мощность, по данным буровых скважин, более 150м. На поверхности они покрыты покровными отложениями мощностью 0.5...1,2м.

Почвы - сероземы, освоенные на покровных суглинках. Шурфы для почвенных исследований закладывались на трех местах участка. Почвы опытного участка характеризуются малым содержанием гумуса -0.02...1.42%, имеют комковато-глыбистую структуру, которая легко разрушается при механическом воздействии и увлажнении. По механическому составу почвы легко- и среднесуглинистые, содержание физической глины 24.7...37.7%. Механический состав и водопроницаемость расчетного слоя почвы одинаковы в пределах участка.

Для разработки технологии выращивания сахарной свеклы при капельном орошении в условиях аридного климата Жамбылской области необходимо увязать технологические параметры системы капельного орошения со схемой посадки сахарной свеклы и определить оптимальные варианты с учетом пластикового мульчирования. Поэтому 2011 году опытном участке закладывалось 4 варианта опыта с различными технологическими параметрами капельного орошения:

- **A1B1**- капельное орошение с мульчированием со схемой посадки сахарной свеклы 75*15см;
- **A1B2** - капельное орошение с мульчированием со схемой посадки сахарной свеклы 50*20см;
- **A2B1** - капельное орошение без мульчирования со схемой посадки сахарной свеклы 75*15см;
- **A2B2** - капельное орошение без мульчирования со схемой посадки сахарной свеклы 50*20см.

Результаты проведенных полевых опытов показали, что оптимальным по затратам оросительной воды на единицу урожая и по урожайности сахарной свеклы является капельное орошение сахарной свеклы с мульчированием со схемой посадки 50*20см. На основе этого в 2012 году для разработки режима и определения оросительной нормы капельного орошения сахарной свеклы с применением пластикового мульчирования были заложены 5 вариантов опыта с различными оросительными нормами:

- **W1** - капельное орошение с применением пластикового мульчированием с оросительной нормой $200\text{м}^3/667\text{м}^2$ ($3000\text{м}^3/\text{га}$);
- **W2** - капельное орошение с применением пластикового мульчированием с оросительной нормой $374\text{м}^3/667\text{м}^2$ ($5600\text{м}^3/\text{га}$);
- **W3** - капельное орошение с применением пластикового мульчированием с оросительной нормой $480\text{м}^3/667\text{м}^2$ ($7200\text{м}^3/\text{га}$);
- **W4** - капельное орошение с применением пластикового мульчированием с оросительной нормой $600\text{м}^3/667\text{м}^2$ ($9000\text{м}^3/\text{га}$);
- **СК** - капельное орошение без мульчирования с оросительной нормой $600\text{м}^3/667\text{м}^2$ ($9000\text{м}^3/\text{га}$).

Во всех опытных вариантах семена сахарной свеклы (сорт Хинтиан 16) и все оборудования системы капельного орошения завезены из КНР. Перед посевом проводился монтаж системы капельного орошения. СКО опытного участка состоит водозаборной скважины с глубинным насосом, металлического распределительного трубопровода, полиэтиленового участкового трубопровода, удобрительного узла, водомерных устройств, сетчатых фильтров и поливных шлангов со встроенными капельницами.

План опытного участка со схемой опытов и оборудованиями системы капельного орошения представлены на рисунке 1. Такая структура выбрана с учетом почвенно-климатических особенностей Жамбылской области, системы капельного орошения и биологических требований сахарной свеклы.

Повторность опытов трехкратная, количество учетных растений для наблюдения всех развитии листьев и определения биологической урожайности сахарной свеклы в каждой повторности – 10. Варианты опытов размещались по методу рендаомизированных площадок [1].

Для оценки биомассы вышеуказанного опытного участка, через 20 дней после всхода сахарной свеклы с 1 м^2 каждого участка брали образцы 1 раз в 10 дней. Для распределения сухой массы растений по вегатативным органам сахарной свеклы были разделены на листья, стебель и корень. Затем образцы были высушены в печи при температуре $85\text{ }^\circ\text{C}$ до достижения постоянного веса в течение 48 часов для определения сухой массы.

Показатель листовой поверхности сахарной свеклы был определен теми же образцами, которые были использованы для определения веса сухой массы. Однородная густота насаждения, т.е. густота компонента одного вида, выраженная на единицу междурядного размещения культур, была рассчитана путем деления посчитанного количества культур на всю площадь экспериментального поля. Далее, листовая поверхность была определена с помощью прибора для измерения листовой поверхности на 1 м^2 культур с каждого участка.

Во время уборки урожая была измерена сухая биомасса стержневого корня. Состав корня культуры был определен в образцах с каждого участка с помощью прибора рефрактометра.

Агротехнические мероприятия на опытных делянках проводились на основе рекомендаций по ведению сельского хозяйства в Жамбылской области [2]. Поливы назначались во всех вариантах

одновременно по морфологическим признакам сахарной свеклы. Величины поливных норм определялись исходя из биологических особенностей растений и с учетом технологических схем орошения. Удобрения сахарной свеклы проводились во всех вариантах одинаково с учетом агрохимических исследований почвенных условий опытного участка. Наблюдения погодными условиями велись ежедневно на экспериментальном участке, а также использовались данные метеостанции г. Тараз.

Установка и монтаж поливного оборудования, распределение контрольно-измерительных приборов на опытно-производственном участке проведено с учетом выбранной схемы опыта и обеспечения репрезентативности результатов.

Опыты проводились в течение всего периода вегетации 160 дней. При таком длительном периоде вегетации очень важен выбор периода осреднения опытных данных. Период осреднения определялся по методике В.В.Шабанова [3]. При точности измерения запасов влаги 5...10%, и величине относительной ошибки $\delta = 0.5\%$, по таблице [3] период осреднения составляет 10 суток. Исходя из этого, за основной период осреднения принята декада.

Для выявления оптимального варианта по общепринятой методике определялись следующие показатели: урожайность сахарной свеклы, затраты воды на единицу урожая и сахаристость. А также при этом анализировались данные размеров листовой поверхности сахарной свеклы и сухая масса вегетативных органов.

Результаты экспериментов обобщались с применением методов математического моделирования и математической статистики. При выборе модели оценивалась ее адекватность экспериментальным данным. Проведено теоретическое обобщение полученных результатов.

Особенностью капельного орошения является подача воды в соответствии с водопотреблением растений в течение всего вегетационного периода, что позволяет создать оптимальный мелиоративный режим почвы в зоне распространения основной массы корневой системы [3, 4, 5 и др.]. Поэтому технология и поливной режим капельного орошения сахарной свеклы обосновывается, исходя из водопотребления растений в течение всего вегетационного периода с учетом метеорологических и почвенных условий и с увязкой всех агротехнических работ.

Метеорологические условия периода исследований, по данным метеостанции г. Тараз и метеонаблюдений на опытном участке, были типичными для Жамбылской области (см. табл. 1).

Влагообеспеченность вегетационного периода в основном характеризуется дефицитом испаряемости, представляющий собой разность между испаряемостью и выпавшими осадками за этот период (Ео-Ос). Для этого были проанализированы данные о ежемесячных величинах осадков, среднемесячной температуре и влажности воздуха по метеостанции «Тараз» для ряда лет с 1991 по 2012. Испаряемость рассчитывалась по формуле Н.Н.Иванова с поправкой Л.А.Молчанова. На основе этих данных построены кривые обеспеченности суммы положительных температур воздуха превышающих $+10^{\circ}\text{C}$ и дефицита испаряемости (рисунок 2).

Таблица 1- Сравнительная характеристика агроклиматических показателей вегетационного периода сахарной свеклы (апрель-сентябрь) со среднемноголетними показателями

| Показатели | Средне-многолетний уровень | За 2011 год | | За 2012 год | |
|---|----------------------------|-------------|------------|-------------|------------|
| | | Кол-во | % от нормы | Кол-во | % от нормы |
| Средняя температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$ | 18,5 | 20,7 | 111,9 | 21,5 | 116,2 |
| Средняя относительная влажность воздуха, % | 39 | 47 | 120,5 | 43 | 110,2 |
| Количество осадков, мм | 129 | 170,2 | 132 | 58,9 | 45,6 |
| Испаряемость по Н.Н. Иванову, мм | 1274 | 1233,3 | 96,8 | 1378,1 | 108,2 |
| Дефицит испаряемости, мм | 1145 | 1063,3 | 92,9 | 1319,2 | 115,2 |

Анализ рисунков 2а и 2б показывает, что вегетационные период в год проведения исследования имел следующие обеспеченности сумм положительных температур и дефицита испаряемости: 2011год - $P_t = 18\%$, $P_d = 69\%$, то есть был сухим годом; 2012год - $P_t = 6\%$, $P_d = 95\%$, то есть был очень жарким и сухим годом.

В наших опытах 2011 года посев сахарной свеклы осуществлялся во всех вариантах одновременно 4 мая. Для обеспечения своевременных и полных всходов после посева провели первый полив с объемом воды 15 м^3 в вариантах со схемой посадки $75*15\text{ см}$ (А1В1 с пластиковым мульчированием и А2В1 без пластикового мульчирования) и 12 м^3 в вариантах со схемой посадки $50*20\text{ см}$ (А1В2 с пластиковым мульчированием и А2В2 без пластикового мульчирования). Поливные трубопроводы во всех вариантах монтировались через ряд посередине ряда. Предварительные исследования почвенных условий участка и образования контуров увлажнения от локального

источника показали, что для слияния двух контуров увлажнения необходимо на 18-20% больше воды в вариантах между рядным расстоянием 75см., чем в вариантах – 50см. Всходы в вариантах с пластиковым мульчированием появились через 13 дней после посева, а в вариантах без мульчирования – 14дней.

В опытах 2012 года посев сахарной свеклы осуществлялся во всех вариантах одновременно - второго мая. Для обеспечения своевременных и полных всходов после посева третьего мая провели первый полив с объемом воды 600м³/га в вариантах с применением пластикового мульчированием и 1500м³/га в контрольном варианте без пластикового мульчирования. Массовые всходы во всех вариантах опыта появились на 7 день после посева.

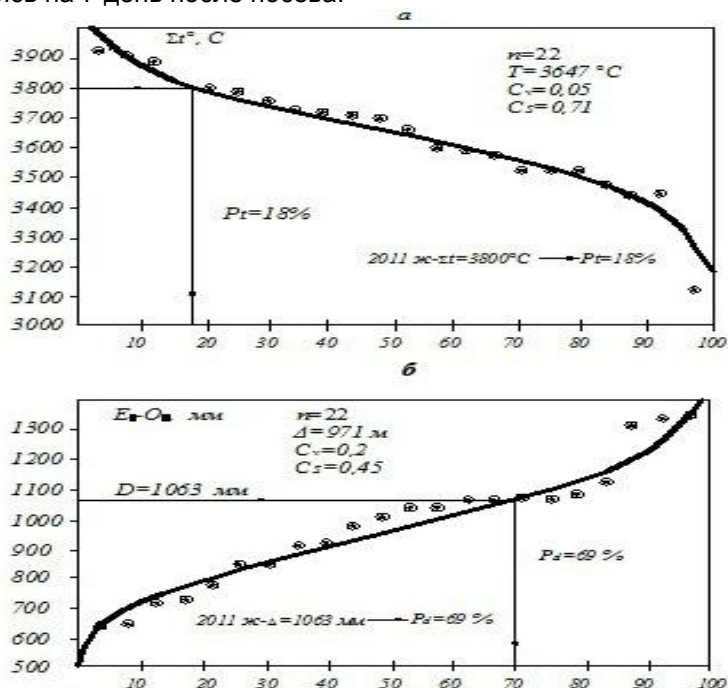


Рисунок 2 - Кривые обеспеченности сумм температур воздуха (а) и дефицита испаряемости (б) за вегетацию (IV – IX):

** - эмпирическая кривая; ---- - теоретическая кривая.

В течение вегетации поливы назначались по морфологическим признакам растений, т.е. по изменению окраски листьев и началом их подвядания. В данных опытах сигналом очередного полива служил изменение окраски листьев и начало их подвядания в последнем варианте опыта. Поливы проводились во всех вариантах опыта одновременно. При этом предполивная влажность не опускалась ниже 0,60ППВ. Поливной режим сахарной свеклы, осуществленный в вариантах опыта 2011 года, приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Поливной режим сахарной свеклы в годы проведения исследования

| Номер полива | Дата полива | Поливная норма по вариантам, м ³ | | | |
|------------------------------------|-------------|---|----------|----------|----------|
| | | A1B1 | A1B2 | A2B1 | A2B2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2011год | | | | | |
| I | 04.05 | 15 | 12 | 15 | 12 |
| II | 25.05 | 15 | 13 | 15 | 13 |
| III | 05.06 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| IV | 25.06 | 20 | 15 | 20 | 15 |
| V | 06.07 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| VI | 12.07 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| VII | 19.07 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| VIII | 25.07 | 20 | 15 | 20 | 15 |
| IX | 01.08 | 25 | 20 | 25 | 20 |
| X | 07.08 | 30 | 20 | 30 | 20 |
| XI | 13.08 | 25 | 20 | 25 | 20 |
| XII | 19.08 | 30 | 25 | 30 | 25 |
| XIII | 25.08 | 25 | 20 | 25 | 20 |
| XIV | 1.09 | 30 | 25 | 30 | 25 |
| Оросительная норма, м ³ | | 310/6200 | 260/5200 | 310/6200 | 260/5200 |

| м ³ /га | | | | | | |
|---|-------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 2012 год | | | | | | |
| Номер полива | Дата полива | Поливная норма по вариантам, м ³ /667м ² | | | | |
| | | W1 | W2 | W3 | W4 | СК |
| I | 3.05 | 40 | 40 | 40 | 40 | 100 |
| II | 12.06 | 14 | 31,4 | 42 | 54 | 100 |
| III | 20.06 | 14 | 31,4 | 42 | 54 | - |
| IV | 28.06 | 14 | 31,4 | 42 | 54 | 90 |
| V | 6.07 | 14 | 31,4 | 42 | 54 | - |
| VI | 14.07 | 14 | 31,4 | 42 | 54 | 90 |
| VII | 22.07 | 14 | 31,4 | 42 | 54 | - |
| VIII | 1.08 | 14 | 31,4 | 42 | 54 | 90 |
| IX | 11.08 | 14 | 31,4 | 42 | 54 | - |
| X | 21.08 | 14 | 31,4 | 42 | 54 | 90 |
| XI | 31.08 | 14 | 31,4 | 42 | 54 | - |
| XII | 30.09 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 |
| Оросительная норма, $\frac{м^3/667м^2}{м^3/га}$ | | $\frac{600}{9000}$ | $\frac{200}{3000}$ | $\frac{374}{5600}$ | $\frac{480}{7200}$ | $\frac{600}{9000}$ |

Из анализа данных таблицы 2 видно, что во всех вариантах опыта 2011 года было проведено по 14 поливов с нормой 12-30 м³ (240-300м³/га). Поливные нормы по вариантам с одинаковыми схемами посадок принимались равными. В вариантах А1В1 и А2В1, где схема посадки сахарной свеклы - 75Х15см, оросительная норма составила 310 м³(6200м³/га), а в вариантах А2В2 и А1В2 (50Х20см) - 260 м³(5200м³/га). Это объясняется тем, что почвы на опытном участке по механическому составу легко- и среднесуглинистые. А в почвах легко- и среднесуглинистого механического состава контуры увлажнения втянуты вниз и при меньших расходах капельниц, объемах поданной воды и больших расстояниях междурядий контуров увлажнения друг друга не перекрывают.

В 2012 году второй полив во всех вариантах был проведен через 40 дней 12 июня с нормами: СК – 100 м³/667м², W1 – 14 м³/667м², W2 – 31,4 м³/667м², W3 – 42 м³/667м², W4 – 54 м³/667м². В целом, во всех вариантах опыта с пластиковым мульчированием были проведены по 12 поливов с нормой 14...54 м³/667м² (210...810 м³/га), а на контрольном варианте (СК) было проведено 7 поливов с нормами 40 ... 100 м³/667м². При этом межполивные периоды на вариантах с мульчированием составили: с второго по седьмые поливы – 8 дней; с седьмого по одиннадцатые поливы – 10 дней, между одиннадцатым и двенадцатым – 30 дней.

Вегетационный период первого года жизни сахарной свеклы условно делят на три подпериода: первый — формирование и усиленное нарастание листового аппарата; второй — интенсивный рост корнеплода и третий — накопление сахара.

В наших опытах 2011 года к первому периоду развития можно отнести от посева до 21 июня, когда образовались по вариантам 14-17 листьев и их площадь составляли от 2340 до 4690 см² и масса корня составила от 54 до 139 г по разным вариантам опыта. Второй период – от 21 июня до 5 сентября, когда масса корня по разным вариантам достигала от 1675 до 3148 г. И третий период – от 5 сентября до 20 октября. Результаты фенологического наблюдения показали, что на варианте схемой посадки 50Х20 и пластиковом мульчировании (А1В2) образовались 46 листьев, самое меньшее количество листьев наблюдалось на варианте схемой посадки 75Х15 без пластикового мульчирования (А2В1) – 40 листьев. Это связано с тем, что на варианте А2В2 вода полностью попадают к корням, пластика полностью лишает возможности расти сорнякам и за счет этого все питательные вещества достаются только сахарной свекле.

Результаты исследований показали, что изменению площади листьев и их сухой массы в течение вегетации свойственна определенная закономерность (рис. 3,4). В начале вегетации площадь листьев нарастает медленно, затем темпы прироста увеличиваются, достигая своей абсолютной максимальной величины в период образования 33-37 листьев, которая меняется в зависимости от схемы посадки и пластикового мульчирования и колеблется в пределах – 6868,56-8617,38 см²/растение (рис. 3), сухая масса листьев от 56,45 до 66,84 г (рис. 4) соответственно. В последующие фазы площадь листьев уменьшается в связи с усыханием нижних листьев (рис. 4).

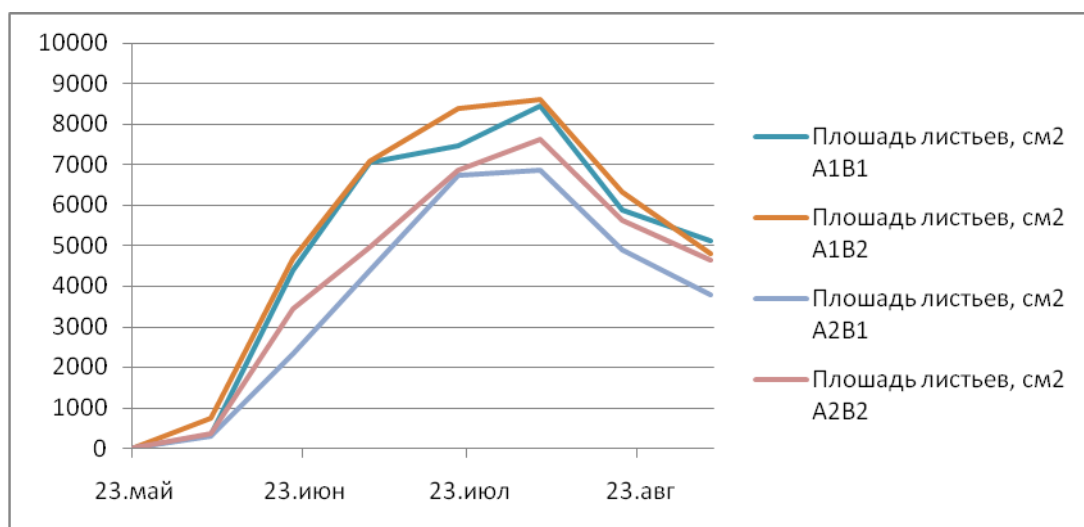


Рисунок 3. Изменение площади листьев

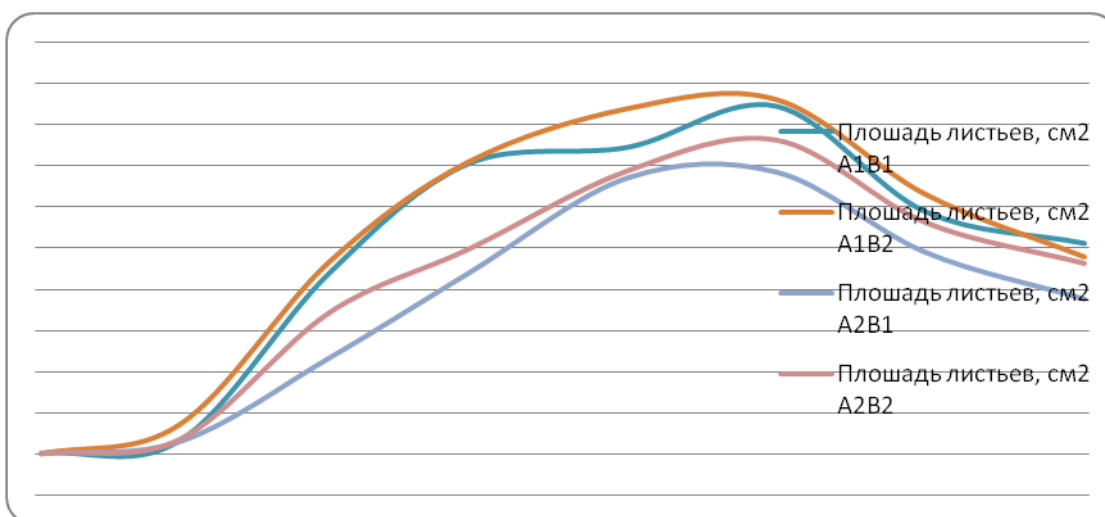
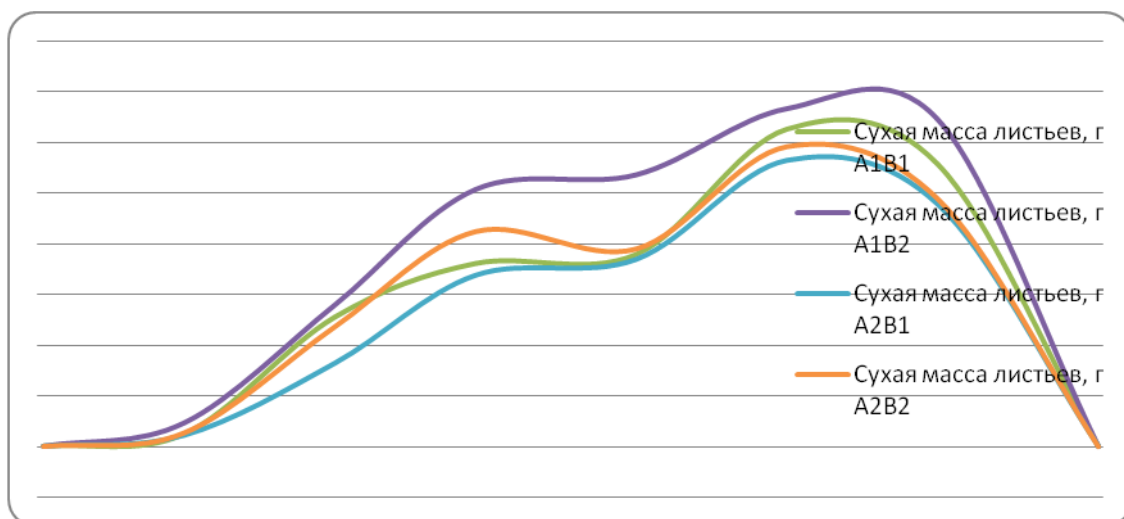


Рисунок 4. Динамика изменения сухой массы листьев



При изучении в течение двух лет изменения динамики накопления сырой и сухой массы корнеплода сахарной свеклы в зависимости от поливного режима и пластикового мульчирования, нами установлено, что нарастание массы идет с начала развития и продолжается до конца вегетационного периода. В конце вегетационного периода 2012 года сырая и сухая масса одного корнеплода в зависимости от поливного режима и пластикового мульчирования колебалась в пределах 1496-2905 г и 209,65-423,58 г, соответственно (таблица 3).

Таблица 3. - Накопление сырой и сухой массы корнеплода

| Даты измерения | Масса корнеплода по вариантам, г | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | A1B1 | | A1B2 | | A2B1 | | A2B2 | | | |
| | сырая | сухая | сырая | сухая | сырая | сухая | сырая | сухая | | |
| 2011 год | | | | | | | | | | |
| 23.05 | 0,11 | 0,0127 | 0,08 | 0,0105 | 0,11 | 0,0131 | 0,07 | 0,0091 | | |
| 06.06 | 3,49 | 0,49 | 7,29 | 0,91 | 3,20 | 0,39 | 3,66 | 0,52 | | |
| 21.06 | 97,69 | 12,83 | 138,93 | 14,73 | 83,66 | 11,08 | 54,42 | 8,19 | | |
| 05.07 | 271,3 | 47,12 | 494,6 | 79,66 | 248,9 | 36,11 | 341,7 | 54,09 | | |
| 21.07 | 509,72 | 75,84 | 872,30 | 97,74 | 499,33 | 70,48 | 518,12 | 83,83 | | |
| 05.08 | 1183 | 176,01 | 1480 | 220,20 | 876 | 123,64 | 1390 | 196,19 | | |
| 20.08 | 1559 | 231,96 | 1936 | 288,05 | 1092 | 154,13 | 1530 | 215,96 | | |
| 05.09 | 2178 | 324,06 | 2748 | 408,86 | 1475 | 208,19 | 1938 | 273,55 | | |
| 05.10 | 2482 | 368,69 | 3176 | 472,55 | 1679 | 236,98 | 2142 | 302,34 | | |
| 2012 год | | | | | | | | | | |
| Даты измерения | Масса корнеплода по вариантам, г | | | | | | | | | |
| | СК | | W1 | | W2 | | W3 | | W4 | |
| | сырая | сухая | сырая | сухая | сырая | сухая | сырая | сухая | сырая | сухая |
| 21.05 | 0,0064 | 0,0009 | 0,0045 | 0,0006 | 0,0067 | 0,0009 | 0,0085 | 0,0010 | 0,0114 | 0,00111 |
| 01.06 | 0,08 | 0,0112 | 0,07 | 0,0092 | 0,10 | 0,0132 | 0,12 | 0,0140 | 0,13 | 0,0127 |
| 11.06 | 0,27 | 0,0284 | 0,14 | 0,0147 | 0,17 | 0,0185 | 0,24 | 0,031 | 0,45 | 0,112 |
| 21.06 | 4,80 | 0,42 | 2,22 | 0,37 | 2,57 | 0,39 | 5,81 | 0,68 | 7,58 | 0,98 |
| 03.07 | 225,31 | 44,10 | 74,95 | 6,715 | 221,36 | 43,15 | 252,36 | 46,31 | 354,30 | 52,11 |
| 14.07 | 242,85 | 46,16 | 150,24 | 10,16 | 456,21 | 58,16 | 460,59 | 59,05 | 702,31 | 76,08 |
| 25.07 | 340,25 | 51,46 | 272,33 | 48,10 | 518,12 | 73,83 | 678,54 | 80,16 | 872,30 | 97,74 |
| 05.08 | 808,19 | 88,65 | 630,64 | 64,25 | 816,75 | 76,24 | 956,84 | 95,48 | 1250 | 126,12 |
| 16.08 | 1186 | 126,01 | 810,25 | 90,21 | 1124 | 106,69 | 1205 | 115,69 | 1455 | 201,55 |
| 27.08 | 1445 | 200,96 | 1055 | 98,78 | 1450 | 205,24 | 1732 | 255,80 | 1850 | 315,25 |
| 01.10 | 2035 | 322,23 | 1496 | 209,65 | 2185 | 329,25 | 2489 | 364,21 | 2905 | 423,58 |

По данным исследований 2011 года, самая высокая масса корнеплода была на варианте со схемой посадки 50X20 см с пластиковым мульчированием и составляла 3176 г, а 2012 году самая

высокая масса корнеплода составляла 2905 г на варианте W4 с оросительной нормой 600м³/667 м² и пластиковым мульчированием (таблица 3).

Урожайность является основным показателем применения какого-либо агромелиоративного мероприятия. Поэтому более объективную оценку эффективности варианта опытов можно получить с помощью учета урожайности сахарной свеклы. Результаты учета урожая и сахаристости сахарной свеклы за два года исследований приводится в таблице 4.

Таблица 4. - Урожайность и сахаристость сахарной свеклы

| Варианты | Оросительная норма, $\frac{м^3}{м^2/га}$ | Вес корнеплода, г | Сахаристость, % | Теоретическая урожайность по весу отобранных корнеплодов, кг/га | Фактическая урожайность, ц/га |
|---|--|-------------------|-----------------|---|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2011 год | | | | | |
| A1B1 | $\frac{310}{6200}$ | 2482 | 14,6 | 220622 | 525 |
| A1B2 | $\frac{260}{5200}$ | 3176 | 14,8 | 317600 | 672 |
| A2B2 | $\frac{260}{5200}$ | 2142 | 14,8 | 214200 | 452 |
| A2B1 | $\frac{310}{6200}$ | 1679 | 14,7 | 149244 | 357 |
| <p>Примечания: Объем поданной воды на первый вариант опыта -310м³, площадь участка первого варианта – 2000/4 =500м², объем орошения (оросительная норма) – 310/500= 0,62м=620мм=6200м³/га. **Для определения веса корнеплода, количества и площади листьев с каждого варианта опыта отбирались полноценно развитые растения в 3-х экземплярах. ***Теоретическая урожайность сахарной свеклы по отборным полноценным растениям: Площадь питания одного растения (на примере варианта A1B1) - S=0,75м*0,15м=0,1125м², вес корнеплода –m = 2482 г = 2,482 кг, количество растений на 1га – N=</p> <p style="text-align: center;">шт.</p> <p>Урожайность: вариант A1B1 – Y= m*n=220622 кг/га; вариант A1B2 - Y=317500 кг/га; вариант A2B2 - Y=214200 кг/га; вариант A2B1 - Y=149244 кг/га **** Фактическая урожайность – это то, что осталось на поле после всего эксперимента. На это повлияло отбор растений на эксперименты, не полноценность всходов, недоразвитые растения по различным причинам и др.</p> | | | | | |
| 2012 год | | | | | |
| СК | $\frac{600}{900}$ | 2035 | 15,48 | 2035 | 428 |
| W1 | $\frac{200}{3000}$ | 1496 | 5,72 | 1496 | 238 |
| W2 | $\frac{374}{5600}$ | 2185 | 15,61 | 2185 | 454 |
| W3 | $\frac{480}{7200}$ | 2489 | 15,68 | 2489 | 631 |
| W4 | $\frac{600}{9000}$ | 2905 | 15,50 | 2905 | 658 |
| <p>Теоретическая урожайность сахарной свеклы по отборным полноценным растениям: Площадь питания одного растения (на примере варианта W1) S=0,5м*0,2м=0,1 м², вес корнеплода –</p> $\frac{10000}{S} = \frac{10000}{0,1} = 100000 \text{ шт.}$ <p>m=1496 г=1,496 кг, количество растений на 1га – N= шт. Урожайность: (на примере варианта W1) Y= m*N=149600 кг/га = 1496 ц/га. **** Фактическая урожайность – это то, что осталось на поле после всего эксперимента. На это</p> | | | | | |

повлияло отбор растений на эксперименты, не полноценность всходов, недоразвитые растения по различным причинам и др.

Из данных таблицы 4 следует, что самая высокая урожайность в 2011 году была получена в варианте А1В2 – капельное орошение с мульчированием со схемой посадки сахарной свеклы 50*20см. В этом варианте потребовалась 5200 м³/га оросительной воды для получения высоких урожаев сахарной свеклы и затраты оросительной воды на единицу урожая составили 8,29 м³/ц.

Самая низкая фактическая урожайность 375 ц/га получено в варианте А2В1. Это объясняется тем, что почвы участка легкие, поливные шланги расположены посередине ряда, а контуры увлажнения слабо доходят до корней растений. В результате этого слабый рост растений и низкая урожайность.

В 2012 году самая высокая урожайность получена на варианте W4 с оросительной нормой 600 м³/667м² с пластиковым мульчированием. В этом варианте потребовалась 9000 м³/га оросительной воды для получения 658 центнеров с гектара корнеплода сахарной свеклы и затраты оросительной воды на единицу урожая составили 13,67 м³/ц. Самая низкая фактическая урожайность 238 ц/га получена в варианте W1 – оросительная норма 200 м³/667м² (3000 м³/га) [6-8]. При этом затраты оросительной воды на единицу урожая составили 12,60 м³/ц. Самым эффективным оказался вариант W3 с оросительной нормой 480 м³/667м² (7200 м³/га), где урожай сахарной свеклы в среднем составил 631 ц/га и затраты оросительной воды на единицу урожая - 11,4 м³/га.



Рисунок 5. - Получение данных о корнеплодах (05.09.2012 г.)

Таким образом, на основе результатов проведенных исследований по обоснованию технологии и режима капельного орошения сахарной свеклы в условиях предгорной зоны Жамбылской области можно сделать следующие выводы:

- в условиях острого дефицита оросительной воды, целесообразно поливы основной культуры орошаемого земледелия Жамбылской области осуществлять способами, позволяющими строго дозировать поливную воду и исключать поверхностный и глубинный сброс и водную эрозию;

- для сероземных почв легко- и среднесуглинистого механического состава предгорной зоны Жамбылской области ширина междурядья при капельном орошении сахарной свеклы не должна превышать 50-60 см;

- при капельном орошении сахарной свеклы с пластиковым мульчированием оросительные нормы сахарной свеклы составляют 85-95% оросительной нормы (нетто) сахарной свеклы рассчитанной по методике КазНИИВХ. Например, в наших опытах оросительные нормы сахарной свеклы в 2011 году оптимальном варианте А1В2 составил 5200 м³/га, а в 2012 году – 7200 м³/га (вариант W3). Оросительной нормы (нетто) сахарной свеклы рассчитанной по методике КазНИИВХ для сухого года с обеспеченностью Pd = 69% составляет 6550 м³/га, а для очень сухого года с обеспеченностью Pd = 95% составляет 7300 м³/га.

- экономия оросительной воды при капельном орошении сахарной свеклы с пластиковым мульчированием в сравнении с традиционными способами полива составляет 20- 40% при урожайности сахарной свеклы 631-672ц/га.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351с.
2. Рекомендации по ведению сельского хозяйства (Жамбылская область). – Алма-Ата: Кайнар, 1978. -286 с.
3. Кулов К.М. Эффективность капельного орошения. - Ф.: Кыргызстан, 1986. – 64 с.

4. Сурин В.А. Техника и технология полива сельскохозяйственных культур по бороздам в предгорной зоне Средней Азии // Диссертация на соиск. Ученой степ. Докт. Техн. Наук. - М., МГМИ, 1988,- 424 с

5. Справочник. Мелиорация и водное хозяйство. 6, Орошение.- М.: Колос., 1990, 285с.

6. Салтаев Т.Н., Қойбақов С.М., Нурабаев Д.М., Избасов Н.Б. Влияние режима капельного орошения с пластиковым мульчированием на рост, развитие и урожайность сахарной свеклы // Материалы Республиканской научно-практической конференции магистрантов, доктарантов и молодых преподавателей «Наука и современность – 2013», посвященной реализации Послания Призидента РК народу Казахстана «Стратегия Казахстан – 2050» . - Тараз, 2013.

7. Пособие к СНиП П-06.03-85 " Капельное орошение ". - М.: Союзводпроект, 1987. - 150 с.

8. Нурабаев Д.М. Обоснование технологии и режима микроорошения садов на крутосклонных землях Ферганской долины // Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н. - М., 1992, 24 с.

Spisok literatury

1. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351s.

2. Rekomendacii po vedeniju sel'skogo hozjajstva (ZHambyl'skaja oblast'). – Alma-Ata: Kajnar, 1978. - 286 s.

3. Kulov K.M. JEffektivnost' kapel'nogo oroshenija. - F.: Kyrgyzstan, 1986. – 64 s.

4. Surin V.A. Tehnika i tehnologija poliva sel'skohozjajst-vennyh kul'tur po borozdam v predgornoj zone Srednej Azii // Dis-sertacija na soisk. Uchenoj step. Dokt. Tehn. Nauk. - M., MGMI, 1988,- 424 s

5. Spravochnik. Melioracija i vodnoe hozjajstvo. 6, Oroshenie.- M.: Kolos., 1990, 285s.

6. Saltaev T.N., Қойбақов С.М., Nurabaev D.M., Izbasov N.B. Vlijanie rezhima kapel'nogo oroshenija s plastikovym mul'chirovaniem na rost, razvitie i urozhajnost' saharnoj svekly // Materialy Respublikanskoj nauchno-prakticheskoj konferencii magistrantov, doktarantov i molodyh prepodavatelej «Nauka i sovremennost' – 2013», posvjashhennoj realizacii Poslanija Prizidenta RK narodu Kazahstana «Strategija Kazahstan – 2050» . - Taraz, 2013.

7. Posobie k SNIp P-06.03-85 " Kapel'noe oroshenie ". - M.: Sojuzvodproekt, 1987. - 150 s.

8. Nurabaev D.M. Obosnovanie tehnologii i rezhima mikrooroshenija sadov na krutosklonnyh zemljah Ferganskoj doliny // Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni k.t.n. - M., 1992, 24 s.

Авторлар туралы мәліметтер

Қойбақов Сейітхан Мелдебекұлы – техника ғылымдарының докторы, профессор, М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, ғылыми жұмыстар жөніндегі проректор, Тараз қаласы, Сүлейманова №7, жұмыс тел: 8-726-2-42-64-01, koibakov@mail.ru

Нурабаев Даулен Мырзаұлы – техника ғылымдарының кандидаты, доцент, М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Мелиорация және агрономия кафедрасы, Тараз қаласы, Сәтбаева №28, жұмыс тел: 8-726-2-51-60-71

Масатбаев Қайрат Қуатбекұлы – 6D081000 мамандығының докторанты–Жерді мелиорациялау, рекультивациялау және қорғау, Қорқыт-Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қызылорда қаласы, ұйялы тел:87029032042 e-mail:masatbaevk@mail.ru

Койбаков Сейтхан Мелдебекович – доктор технических наук, профессор, Таразский государственный университет имени М.Х.Дулати, проректор по научной работе, г.Тараз, Сулейманова №7, раб.тел.: 8-726-2-42-64-01, koibakov@mail.ru

Нурабаев Даулен Мырзаевич – кандидат тех.наук, доцент, Таразский государственный университет имени М.Х.Дулати, кафедра мелиорация и агрономия, г.Тараз, Сатбаева №28, раб.тел.: 8-726-2-51-60-71

Масатбаев Кайрат Куатбекович – докторант специальности 6D081000 – Мелиорация рекультивация охрана земель, Кызылординский государственный университет имени Коркыт-Ата, г.Кызылорда, сот.тел.: 87029032042, e-mail: masatbaevk@mail.ru

Seitkhan Meldebekuly Koibakov - Doctor of Technical Sciences, Professor, Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Pro-rector for Scientific Affairs, Taraz city, Suleimanov Street, 7, work phone: 8-726-2-42-64-01, koibakov@mail.ru.

Daulen Myrzauly Nurabayev - Candidate of Technical Sciences, Associated Professor, Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Chair of Melioration and Agronomy, Taraz city, Satbayev Street, 28, work phone: 8-726-2-51-60-71.

K.K.Masatbayev – PhD student, specialty: 6D081000 – Melioration, Recultivation and Land Protection, Kyzylorda State University named after Korkyt Ata, Kyzylorda, mob: 87029032042, e-mail: masatbaevk@mail.ru.