

Б. Б. Тухташев, Э.У.Умурзаков

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ОРОШЕНИЯ ТАБАКА



Тухташев Б.Б., Умурзаков Э.У.

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ
ОРОШЕНИЯ ТАБАКА**

Монография

ТАШКЕНТ – 2021

УДК: 633.71+632.7(575.1)

ББК: 40.0

T16

633.71+632.7
T918

Тухташев Б.Б., Умурзаков Э.У.

Агробиологические обоснование орошения табака. Монография.

– Ташкент, Lesson press 2021 -С. 160.

В монографии подытожен результаты многолетних научных исследований по орошению и определению сроков полива в условиях Узбекистана. Изучены особенности роста и развитие табака, а также созревание листьев в зависимости от полива в условиях орошаемого земледелия. В результате научно-исследовательских работ обоснованы режим и сроки полива табака. Научно обоснованы изменения влажности почвы и их влияние на рост, и развитие растений. Важные показатели физиологических процессов роста и развития табака, такие как интенсивность транспирации, продуктивность фотосинтеза, были изучены с точки зрения потребности растений в воде. Диагностика сроков полива растений основаны на биологические и физиологические факторы, как концентрация клеточного сока, сосущая сила, осмотический давление.

Монография предназначена для исследователей, студентов, магистров. фермеров, агрономов.

УДК: 633.71+632.7(575.1)

ББК: 40.0

Рецензенты:

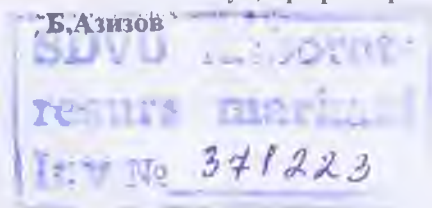
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

У.Наркулов

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Б.Азизов

ISBN 978-9943-7284-1-7



✓

© Тухташев Б.Б., Умурзаков Э.У., 2021

УДК: 633.71+632.7

ББК: 40.0

**Тухташев Б.Б., Умурзақов Э.У. ТАМАКИНИ
СУҒОРИШНИНГ АГРОБИОЛОГИК АСОСЛАРИ. Монография.
– Тошкент, Lesson press-2021. Б 160.**

Монографияда муаллифларнинг кўп йиллик ишларининг натижалари жамланган бўлиб, Ўзбекистон шароитида тамакини суғориш ва сувга булган талабини урганиш каби муҳим илмий изланишлари натижалари келтирилган. Суғориладиган деҳқончилик шароитида тамакини узига -хос хусусиятлари унинг усиши ривожланиши ва пишиб етилиши жараёнлари суғориши билан боғлиқ ҳолда урганилган. Тамакини суғориш режими, суғориш муддатлари илмий тадқиқотлар натижасида асослаб берилган. Суғориладиган шароитда бошқа ҳаётий омиллар билан бир қаторда тўпроқ намлигини узғариши, яъни унинг киритик ва оптимал меъёрда бўлиши ҳамда усимликнинг ривожланиш жараёнига таъсири илмий асосланган. Тамакини усиш ва ривожланиш жаранида усимликда кечадиган физиологик жараёнлар, транспирация интенсивлиги, фотосинтез маҳсулдорлиги каби муҳим кўрсаткичлар сувга булган талаби нуқтаи назаридан урганилган. Усимликни суғориш муддатларини диагностика қилишда ҳужайра ширасининг концентрацияси, баргининг суриши кучи, суткалик уртача усиши сурати ва бошқа биологик ҳамда физиологик омиллар уни сувга булган талабини белгилашда асосий кўрсаткич эканлиги илмий асосланган. Монография илмий ходимлар, талабалар, магистрлар, фермерлар, агрономларга мулжалланган.

Тақризчилар:

Қишлоқ ҳужалик фанлари доктори, профессор

У.Норқулов

Қишлоқ ҳужалик фанлари доктори, профессор

Б.Азизов

Мазкур монография Тошкент давлат аграр университети илмий кенгашининг 2021 йил 30 январдаги № 8-сонли баённомаси билан нашр этишга тавсия қилинган.

UDK:633.71+632.7

LBC:40.0

**Tuhtashev B.B., Umurzakov E.U. AGROBIOLOGICAL
SUBSTANTIATION OF TOBACCO IRRIGATION.
Monograph. – Tashkent, Lesson press - 2021. - p. 160**

The main target of this thesis is to prove scientifically the growing and harvesting of oriental and broad leaf American tobacco variety in Uzbekistan, to work out perspective and efficient technology in growing different types of tobacco and to provide cigarette manufacturing industry with local quality tobacco for production of high standard cigarettes.

Complex of agrotehnic operations in growing and harvesting of oriental and broad leaf American tobacco, which is not traditional for Uzbekistan, had been scientifically worked out and implemented for the first time. In purpose with improvement of tobacco harvesting technology, the practical recommendations of what action should be taken before harvesting had been prepared. Untraditional oriental and broad leaf American tobacco variety of foreign breeding had been investigated, their economic and biologic characteristics had been given perspective variety for growing in irrigated and arid areas had been selected. I

Tobacco topping in different periods and its influence at the process of leaf ripening had been worked out. Chemical method of removing tobacco flower had been worked out and for this issue hydrazid malein acid, ethrel and naphtyl acetic acid in different periods had been tested. At the moment chemical and mechanical methods of suckers removing had been suggested.

Reviewers:

The doctor of agricultural science, professor

U. Norkulov

The doctor of agricultural science, professor

B. Azizov

ВВЕДЕНИЕ

Основные задачи агропромышленного комплекса, как отмечалось в стратегиях разработанные для дальнейшего развития Республики Узбекистана на протяжении 2017- 2021 годами указано, что достижение устойчивого роста сельскохозяйственного производства, надежное обеспечение страны продуктами питания и сельскохозяйственным сырьем, объединение усилий всех отраслей комплекса для получения высоких конечных результатов.

В условиях Узбекистана сельское хозяйство не может развиваться без орошения. Орошаемые земли Узбекистана составляют около 10% всего сельскохозяйственного угодий и дают более 90% всей продукции сельского хозяйства. С одного гектара орошаемой пашни в республике, по самым скромным подсчетам, получают в семь с половиной раз больше продукции, чем с гектара неорошаемых земель. Поэтому в настоящее время на переднем плане все более выдвигается проблема водохозяйственного ведения земледелия, где вода является главным и лимитирующим фактором для получения стабильного урожая сельскохозяйственных культур.

В числе технических культур табак занимает одно из ведущих мест в сельскохозяйственном производстве в Ургутском районе Самаркандской области расположенных в Зарафшанской долине. Выращиваемые здесь американского и восточного сортов табачные культуры являются ценным сырьем для табачной промышленности страны. В сигаретах американского типа используются лишь 10-15 процентов ароматичного сырья восточного типа Измир, Басма, Самсун и др., преобладающим компонентом (50-60%) составляет сырье крупнолистных американских табаков типа Вирджиния и Берлей, хорошо воспринимающих соусы и ароматизаторы.

Табакотводство – как сельскохозяйственной отрасли и сфера производства, имеет важное агроэкономическое значение для обеспечения устойчивого развития региона и служат одним из основных рычагов формирования как производственной, так и социальной, рыночной инфраструктуры района.

Фермерские хозяйства Ургутского района Самаркандской области ежегодно производят свыше 5 тыс. тонна табака. Целом количественного сбора табака здесь решаются относительно успешно, то проблема повышения качества сырья является

достаточно острой. При высокой урожайности табака качество сырья остается низким, а агротехника, направленная на повышение качества сырья, в большинстве случаев сопровождается снижением урожайности. Поэтому решение проблемы повышения урожайности и улучшение качества сырья в этой зоне прежде всего требует разработки научно обоснованных режимов орошения и рациональных методов их осуществления на практике. Большую роль в этом должны сыграть исследования, направленные на разработку оптимальных режимов орошения табака, изыскание наиболее доступных методов определения сроков проведения вегетационных поливов, с учетом физиологической потребности растений в воде.

В Узбекистане табак возделывается в условиях орошения, этим и определяется важное значение поливов в комплексе агротехнических мероприятий по уходу за табаком. Поэтому решение проблемы повышения урожайности и улучшения качества сырья в этой зоне прежде всего требует разработки научно-обоснованных режимов орошения табака и рациональных методов их осуществления на практике. Большую роль в этом должны сыграть исследования, направленных на разработку оптимальных режимов орошения табака, изыскание наиболее доступных методов определения сроков проведения вегетационных поливов.

Вопросам разработки режимов орошения табака применительно к различным зонам табаководства посвящены работы Н.И.Осадчего (1960), Е.М.Аветяна, Я.Н.Казанчяна (1968), Е.В.Чаповского, Н.Сафарова (1968), Л.П.Максимова (1971), П.Н.Оказова (1970), Ю.А. Штомпеля (1988), С.Х.Хушвактова (1990), К.М.Муминова (1997), Э.У.Умурзакова (2019, 2002), Ф.Х.Хапимова (2018) и других исследователей.

В этих работах в качестве показателя для определения сроков полива была использована фактическая перед поливная влажность почвы. При этом не учитывалось развитие самого растения. А в последние годы накапливалось все большее количество фактов, доказывающих, что фактор развития растений – наиболее надежный показатель определения сроков полива. В связи с этим, при формировании эксплуатационного режима орошения различных сельскохозяйственных культур разрабатывались комплексные методы, в которых одновременно учитывались и влажность почвы и биологические особенности растений. Однако подобные

исследования применительно к культуре табака еще не проводились. Поэтому бесспорно актуальными являются исследования, направленные на разработку оптимальных режимов орошения, обеспечивающие получение высокого урожая табака с лучшими технологическими качествами.

1. ЗНАЧЕНИЕ ПОЛИВА В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА

1.1. Современное состояние и перспективы развития отрасли табаководства

Зарафшанская долина Центральной Азии включает Ургутский район Узбекистана, Айнинский и Пенджикентский районы Таджикистана, расположена в левобережной полосе долины р. Зарафшан и ниспадающие к ней северные склоны Зарафшанского и южного Туркестанского хребтов, входящих в горную систему Памиро-Алая. Зарафшанский хребет в пределах Узбекистана входит небольшим отрезком (около 100 км), который заканчивается скалистым массивом горы Кешкутан, расположенным к юго-западу от г. Самарканда.

Река Зарафшан, берущая своё начало в снежных вершинах и ледниках Матчинского горного узла, в который входит и Зарафшанский, и Туркестанский хребты, является главным источником орошения земель Самаркандского оазиса и прилегающих районов Бухары.

Зарафшанская долина ещё в древности славилась своим высоким плодородием и земледельческой культурой. Разделяется на три области, отличающиеся между собой природными условиями: горную, предгорную и равнинную.

Горная область включает в себя полосу средних по высоте гор, местами со скалистыми вершинами, а также сравнительно неширокую полосу нижних склонов ее. Абсолютные высоты области колеблется в пределах 1890-2800 м и выше на востоке и 1696-1740 м на западе, нижняя граница горной области проходит на востоке на высоте 1500-1700 м над уровнем моря.

Сложные условия рельефа горной области исключают возможность широкого развития земледелия и лишь в нижней части ее встречаются отдельные участки с более или менее ровной поверхностью, которая используется под посевы колосовых культур, повышенная полоса гор - только как летнее пастбище.

Область низких гор и предгорий занимает полоса северных склонов Зарафшанского и южных склонов Туркестанского хребта, лежащего ниже горной области (высота колеблется в пределах 1000-1300 м над уровнем моря). К северу полоса, в Узбекистане

переходит в обширную долину р. Зарафшан, покатую подгорную равнину и широтном и меридиальном направлениях, где преобладают более мягкие формы рельефа и издавна развивается богарное земледелие (Умурзаков, 2002).

Зона табаководства Узбекистана в Зарафшанской долине отличаются от других зон Центральной Азии и Казахстана иным характером почвенного покрова (Г.К. Фатус, 1969).

В Зарафшанской долине, как и во всей Центральной Азии, наиболее широко представлен тип сероземных почв: светлые, типичные, темные и темные слабо выщелоченные. Для возделывания табака широко используются первые три подтипа. Светлые сероземы занимают подгорные равнины, не поднимаясь выше 400-450 м над уровнем моря, и невысокие предгорья - до высоты 600-700 м. Расположены они, как правило, на лессах, характеризуются наименьшим содержанием гумуса (1-1,5%) и близким залеганием карбонатного и гипсового горизонтов.

Типичные сероземы занимают массовые холмистые предгорья ("адыры") до высоты 1000-1200 м. Содержание гумуса в них выше (1,5-2,5%), карбонатный горизонт опущен до глубины 40-80 см, а гипсовый - до 1,5 м.

Темные сероземы расположены на высоте 2000-2200 м. Содержание гумуса в них 2-4%, карбонатный и гипсовый горизонты опущены еще ниже.

Все почвы расположены в гидрологической зоне фильтрации, засоление в поверхностных слоях почвы почти отсутствует. Широко распространены и луговые почвы с мощным дерновым горизонтом с повышенным содержанием гумуса. Встречается два подтипа; луговые и лугово-болотные. Первые занимают предгорные покатоности и террасы речных долин с периодическим или постоянным увлажнением. Светлые из них содержат гумуса 1,5-2,5% и отличаются низким уровнем грунтовых вод; темные - до 3-4% и формируются в условиях повышенного увлажнения.

Лугово-болотные почвы - избыточного увлажнения, стоянием грунтовых вод 1-1,5 м, с содержанием гумуса до 4-6% и оглеенным горизонтом почти сверху донизу.

Каштановые почвы распространены в верхней и отчасти средней полосе низких гор и повышенных предгорий Зарафшанского и Туркестанского хребтов. Почвы характеризуются своеобразной буровато-каштановой окраской, содержание гумуса от 3 до 3,5%.

Светло-каштановые почвы занимают более повышенные места орошаемой долины. В отличие от каштановых, они характеризуются более светлой окраской, и меньшим содержанием гумуса - 2-2,5% .

Для возделывания табака в настоящее время используют все вышеуказанные типы почвы. Лучшими из них считается для получения сырья высокого качества первые три подтипа сероземных почв и светлокаштановые.

Климат Зарафшанской долины по временам года и в течение суток резко континентальный. Близок к климату внетропических пустынь и относится к особо жаркому и особо теплему температурному поясу. В крайних северных точках Узбекистана лежащих на широте $45^{\circ}35'$, наибольшая высота солнца (в полдень в дни летнего солнцестояния) достигает почти 38° , в крайних южных частях, на широте $37^{\circ}10'-76^{\circ}17'$. Наименьшая высота солнца в дни зимнего солнцестояния северных районов около 21° , южных $25^{\circ}12'$. Этим создаётся очень высокая годовая сумма теплоты, поступающей от солнца. В Самарканде она равна 118 200 калорий.

Среднемесячное количество осадков 26,6 мм, более 50% их выпадает в осенний период, в основном, в октябре месяцев. На летний период приходится ничтожное их количество. Относительная влажность воздуха невысокая (44,7%).

По многолетним данным длина вегетационного периода для роста и развития растений всех культур 220 дней, в отдельные годы около 250. Последние заморозки весной отмечаются в первой декаде марта, осенью зафиксированы в первой половине ноября. Слабая насыщенность почвы и воздуха влагой в летние месяцы требует возделывания сельскохозяйственных культур в условиях орошения.

Погода бывает неустойчивой позднее осенью, зимой и ранней весной, устойчивой летом, мало меняется в разный годы.

В общем виде природные, почвенно-климатические условия Зарафшанской долины приемлемы для возделывания растений многих сельскохозяйственных культур, в том числе и табака. Однако, в последнем случае, как увидим ниже, они ещё не стали прочной научной основой для направленного воздействия их на растение с целью усовершенствования существующих и разработки новых приемов выращивания, уборки, послеуборочной обработки, направленных, главным образом, на повышение товарных и

курительных достоинств сырья и снижение токсических свойств его дыма.

Природные условия табаководческих зон Узбекистана могут обеспечить получение табачного сырья высокого качества как скелетного, так и ароматического назначения. Последние используются на табачных фабриках в небольших количествах для сдобривания скелетной основы папирос и сигарет (придания приятного аромата дыма для курения). Сырье с поливных сероземов долины, при нормальной послеуборочной обработке, характеризуется преимущественно лимонно-желтой окраской, низкой и средней крепостью, приятным ароматом дыма и заметно ощутимой резкостью при курении (рис-1).

Табак американского и восточного сортотипов относится к группе растений высокой пластичности. Они, больше чем какие-либо другие сельскохозяйственные растения, подвержены глубоким изменениям в своем составе, а следовательно и качестве, в зависимости от условий произрастания. Это открывает большие возможности для совершенствования технологии производства табака в нашей республике. Вместе с тем, он требует глубокого понимания сущности физиолого-биохимических, агротехнических и технологических процессов протекающих в нем как в период роста и развития в поле, так и при созревании и уборке (Умурзаков. 2019).

При всем огромном значении, которое имеют методы селекции и приемы полевой культуры табака, все они, даже в совокупности, еще не определяют в должной мере уровень урожайности, качество и ценность табачного сырья. Полные достоинства его проявляются лишь в период созревания и уборки листьев табака.

Одним из реальных путей улучшения ассортимента табачных изделий может быть освоение производства сигарет американского типа, получающих все большой спрос в мире. В сигаретах американского типа используются лишь 10-15 процентов ароматического сырья восточного типа Измир, Басма, Самсун и др., преобладающим компонентом (50-60%) составляет сырье крупнолистных американских табаков типа Вирджиния и Берлей, хорошо воспринимающих соуса и ароматизаторы.

Светло-каштановые почвы занимают более повышенные места орошаемой долины. В отличие от каштановых, они характеризуются более светлой окраской, и меньшим содержанием гумуса - 2-2,5% .

Для возделывания табака в настоящее время используют все вышеуказанные типы почвы. Лучшими из них считается для получения сырья высокого качества первые три подтипа сероземных почв и светлокаштановые.

Климат Зарафшанской долины по временам года и в течение суток резко континентальный. Близок к климату внетропических пустынь и относится к особо жаркому и особо теплому температурному поясу. В крайних северных точках Узбекистана лежащих на широте $45^{\circ}35'$, наибольшая высота солнца (в полдень в дни летнего солнцестояния) достигает почти 38° , в крайних южных частях, на широте $37^{\circ}10'-76^{\circ}17'$. Наименьшая высота солнца в дни зимнего солнцестояния северных районов около 21° , южных $25^{\circ}12'$. Этим создаётся очень высокая годовая сумма теплоты, поступающей от солнца. В Самарканде она равна 118 200 калорий.

Среднемесячное количество осадков 26,6 мм, более 50% их выпадает в осенний период, в основном, в октябре месяцев. На летний период приходится ничтожное их количество. Относительная влажность воздуха невысокая (44,7%).

По многолетним данным длина вегетационного периода для роста и развития растений всех культур 220 дней, в отдельные годы около 250. Последние заморозки весной отмечаются в первой декаде марта, осенью зафиксированы в первой половине ноября. Слабая насыщенность почвы и воздуха влагой в летние месяцы требует возделывания сельскохозяйственных культур в условиях орошения.

Погода бывает неустойчивой позднее осенью, зимой и ранней весной, устойчивой летом, мало меняется в разные годы.

В общем виде природные, почвенно-климатические условия Зарафшанской долины приемлемы для возделывания растений многих сельскохозяйственных культур, в том числе и табака. Однако, в последнем случае, как увидим ниже, они ещё не стали прочной научной основой для направленного воздействия их на растение с целью усовершенствования существующих и разработки новых приемов выращивания, уборки, послеуборочной обработки, направленных, главным образом, на повышение товарных и

курительных достоинств сырья и снижение токсических свойств его дыма.

Природные условия табаководческих зон Узбекистана могут обеспечить получение табачного сырья высокого качества как скелетного, так и ароматического назначения. Последние используются на табачных фабриках в небольших количествах для сдобривания скелетной основы папирос и сигарет (придания приятного аромата дыма для курения). Сырье с поливных сероземов долины, при нормальной послеуборочной обработке, характеризуется преимущественно лимонно-желтой окраской, низкой и средней крепостью, приятным ароматом дыма и заметно ощутимой резкостью при курении (рис-1).

Табак американского и восточного сортотипов относится к группе растений высокой пластичности. Они, больше чем какие-либо другие сельскохозяйственные растения, подвержены глубоким изменениям в своем составе, а следовательно и качестве, в зависимости от условий произрастания. Это открывает большие возможности для совершенствования технологии производства табака в нашей республике. Вместе с тем, он требует глубокого понимания сущности физиолого-биохимических, агротехнических и технологических процессов протекающих в нем как в период роста и развития в поле, так и при созревании и уборке (Умурзаков, 2019).

При всем огромном значении, которое имеют методы селекции и приемы полевой культуры табака, все они, даже в совокупности, еще не определяют в должной мере уровень урожайности, качество и ценность табачного сырья. Полные достоинства его проявляются лишь в период созревания и уборки листьев табака.

Одним из реальных путей улучшения ассортимента табачных изделий может быть освоение производства сигарет американского типа, получающих все большой спрос в мире. В сигаретах американского типа используются лишь 10-15 процентов ароматического сырья восточного типа Измир, Басма, Самсун и др., преобладающим компонентом (50-60%) составляет сырье крупнолистных американских табаков типа Вирджиния и Берлей, хорошо воспринимающих соуса и ароматизаторы.

В связи с этим, большую актуальность приобретает разработки сортовой агротехники для наиболее перспективных сортов табака.

Зарафшанская долина имеет огромным почвенно-климатическим условиям для выращивания овоще-бахчевых, технических и кормовых культур, который обеспечивают необходимыми продуктами и сырьем для пищевой, фармацевтической и перерабатывающей промышленности (Джалилов, Умурзаков, Кучимов, 2019).

Табаководство – как сельскохозяйственной отрасли и сфера производства, имеет важное агроэкономическое значение для обеспечения устойчивого развития региона и служат одним из основных рычагом формирования как производственной, так и социальной, рыночной инфраструктуры района.

Выращивание табака и продукции табаководства является трудоёмким процессом, требующим больших трудовых затрат, особенно ручного труда, поэтому он считается трудоёмкой культурой.

В 1980 годах в хозяйствах Ургутском района было сосредоточено 96,2% посевных площадей табака Самаркандской области, и 91,5% посевных площадей всей республики. В этих годах в районе заготавливалось 96,4% табачного сырья области, 93,2% республики, обеспечивая занятостью сельского населения, внося большой вклад в формирование дохода сельских семей и тружеников села (Кучимов, 1982).

Однако, в результате реформ в сельском хозяйстве, развития фермерства и диверсификации отраслевой структуры сельского хозяйства, а также, в целях укрепления продовольственной безопасности и устойчивого обеспечения населения продовольственной продукцией за 1990-2018 годы площадь посева табака уменьшился более чем в 9,2 раза, а валовый сбор в 5,2 раза.

В настоящее время в табаководстве, производится 1,9% сельскохозяйственной, в том числе свыше 7% растениеводческой продукции, производимой в районе. Тенденция снижения удельного веса табаководства в структуре стоимости валовой и растениеводческой продукции связана с сокращением посевных площадей табака и ростом площадей продовольственных культур.

Существенное уменьшение площадей посадки и валовых сборов табака в республике произошло за последние годы также из-за нестабильности урожайности. Сокращение валовых сборов

табака происходит не только за счет сокращения площадей посадок, но и существенного снижения урожайности. Так, по сравнению с прошлыми годами, к 2015 г. урожайность снизилась с 40,0 ц до 12,0 ц с 1 гектара, т.е. почти в три с лишним раза, при сокращении площадей посадок и объема сбора табака - соответственно в 2,9 и 9,2 раза (таблица 1.1,рис-2).



Рис. 2. Крупнолистный табак Вирджиния перед уборкой и после вершкования и химического пасынкования.

Таблица 1.1

Динамика производства табака в Республике Узбекистан

Показатели	Площадь, га	Валовой сбор, т	Урожайность, ц/га
2006	5127	6604	8,4
2007	5688	7084	9,9
2008	6092	6514	10,7
2009	5983	6943	11,6
2010	6751	8895	13,2
2011	6874	8230	12,0
2012	6482	7337	11,3
2013	4287	5738	13,1
2014	4128	5404	13,1
2015	3320	3951	11,9
2016	2583	2600	10,1
2017	2331	2040	8,8
2018	1549	1541	10,4
2019	1900	2450	12,8

К настоящему времени существенное изменение претерпела и структура производимого табачного сырья. Если к концу 90-х годов прошлого столетия почти весь объем производимого табачного сырья составляло сырье сортотипа Дюбек восточный, то за последние годы структура изменилась в пользу высокоароматичных мелколистных сортов табака. В этом заключается основная причина низкой урожайности (Джалилов, Умурзаков, Кучимов, Исаев, Хушвактов, 2014, 2016).

Сокращение посевных площадей в 2015-2017 гг. связано, в первую очередь, с поэтапным увеличением выращивания в Узбекистане табака сорта Вирджиния, урожайность которого с 1 гектара примерно в 2 раза выше, чем у восточных табаков таких сортов, как Измир и Басма.

Многофакторный корреляционный анализ многолетних данных, характеризующих развитие экономики производства табака в Узбекистане показали, наиболее существенное влияние на величину прибыли с 1 га табака оказывают такие факторы как: качество сырья – 26,9%, урожайность – 19,7%, оплата труда – 11,4% и обеспеченность трудовыми ресурсами – 9,7% (Джалилов, 1990).



Рис. 3. Уборка и размещения листов на касуцах для искусственной сушки табака Вирджиния

Для дальнейшего повышения производства табака в Узбекистане необходимо, чтобы приоритетными направлениями в работе предприятий этой зоны табаководства были повышение товарных и курительных достоинств сырья и поэтапное снижение его себестоимости. При решении первой задачи основное внимание должно быть уделено сохранению выращенного на поле урожая табака, повышению выхода сырья высшего товарного сорта и улучшению его ароматических свойств, как сырья купажного назначения. При решении второй – разработке новых и широкому внедрению существующих в стране современных технологий и средств механизации и автоматизации процессов при выращивании, уборке и послеуборочной обработке (рис-3, 4, 5).



Рис. 4. Размещение касуцов с свежубранными листьями в искусственной сушилке (УзБАТ ферментационный завод)



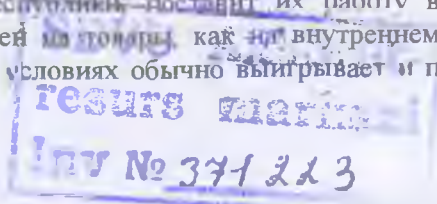
Сокращение посевных площадей связано, в первую очередь, с поэтапным увеличением выращивания в Узбекистане табака сорта Вирджиния, урожайность которого с 1 гектара примерно в 2 раза выше, чем у восточных табаков таких сортов, как Измир и Басма.

Если доход одного табаководческого фермерского хозяйства от производства табачного сырья в 2016 году составил 25,06 млн. сум, то в 2017 году – 38,37 млн. сум. Доход от одного га табака в 2016 году составил 5,56 млн. сум, то в 2017 году – 9,83 млн. сум и в 2018 году 11,06 млн. сум, т.е. по сравнению с 2016 годом увеличился почти в 2 раза. Этот рост обеспечен с одной стороны ростом закупочных цен табачного сырья, с другой – сокращением посевных площадей и увеличением урожайности (диверсификация сортового состава сортов табака) культуры.

Существенное уменьшение площадей посадки и валового сбора табака, как по республике, так и Ургутском районе произошло за последние годы из-за нестабильности урожайности. Сокращение валовых сборов табака происходит не только за счёт сокращения площадей посадок, но и существенного снижения урожайности. Так, за анализируемый период сокращения площадей посадок и объёма сбора табака составили соответственно в 2,9 и 9,2 раза. К настоящему времени существенное изменение претерпела и структура производимого табачного сырья. Если к концу 90-х годов прошлого столетия почти весь объём производимого табачного сырья составляло сырьё сорта типа Дюбек восточный, то за последние годы структура изменилась в пользу высокоароматичных мелколистных сортов табака. В этом заключается основная причина низкой урожайности.

Урожайность и качество продукции табака, производственно-экономическая эффективность табаководческих фермерских хозяйств во многом обусловлена и зависит от соблюдения всей цепочки производственных процессов – от подготовки рассады, уход за растением и выращивание культуры, сбор табачных листьев, до первичной и вторичной переработки табачного сырья.

Узбекистан и другие страны СНГ вступили в рыночную экономику развития промышленности и сельского хозяйства с выходом их продукции на мировой рынок. Введение её в практику предприятий республики поставит их работу в зависимость от конъюнктуры цен на товары, как на внутреннем, так и внешнем рынках. В этих условиях обычно выигрывает и получает прибыль



только тот, кто продаёт более качественную и более дешёвую продукцию.

В настоящее время в связи с отсутствием производства крупнолистных американских и мелколистных восточных сортов табака табачная промышленность Узбекистана не получает в необходимом количестве высококачественное сырьё и его дефицит восполняется ежегодными закупками по импорту. Увеличение производства сигарет высшего качества до необходимых объёмов потребовало бы огромных затрат на получение дефицитного табачного сырья. В этих условиях одним из реальных путей улучшения ассортимента табачных изделий может быть освоение производства сигарет американского типа, получающих все большой спрос в мире.

В СНГ интерес к крупнолистным табакам типа Вирджиния возник в тридцатые годы нынешнего столетия. Но из-за отсутствия в этот период должной материально-технической базы и эффективных средств борьбы с вредителями и болезнями табаки типа Вирджиния не пошли в производство.

Повторно к производству этих табаков в СНГ вернулись начиная с 1975 г. в Молдавии, России, Азербайджане, Восточной Грузии.

Интерес к крупнолистным табакам типов Вирджиния и Берлей обусловлен тенденцией повышения спроса на сигареты американского типа, производство которых ежегодно растёт. Классический состав мешки для приготовления сигареты американского типа нижеследующий: табак Вирджиния -32%, Берлей -20%, Мерилэнд - 2%, восточный -10%, порезанная центральная жилка -6%, восстановленный табак -22%, соус -4%, ароматизатор -4%.

Как видно, преобладающим компонентом сигарет американского типа является крупнолистный табак типа Вирджиния и Берлей.

По мнению этого автора, Вирджиния придает дыму кислую реакцию и легкий аромат. Табак типа Берлей и Мерилэнд в мешке придают щелочность дыму, усиливают аромат, способствуют увеличению крепости. Эти табаки обладают высокой поглощающей способностью по отношению к соусам. Восточный табак добавляется для сглаживания и усиления аромата дыма.

Первые промышленные посадки табака Вирджиния можно отнести к началу XVII столетия.

Для выращивания качественного табака Вирджиния необходимы бедные, легкие почвы со слабокислой реакцией почвенного раствора (рН -5,6-6,5). Содержание физической глины не должно превышать 25%, содержание гумуса-2,5%.

Табак типа Вирджиния сформировался в условиях высокой относительной влажности воздуха (свыше 60%), сравнительно высоких среднесуточных температур-20-25°C и суммы осадков за вегетационный период более 600 мм..

Установлено что, для нормального развития и получения качественного сырья требуется не менее 120 дней полевого периода. Если технология возделывания нарушается, то этого срока окажется недостаточно для завершения вегетации.

Как продолжительная засуха, так и чрезмерная влажность в одинаковой степени могут привести к снижению урожая. Фактор влаги оказывает влияние не только на рост и развитие, но и на технологические свойства табака (размер листа, нежная или более грубая ткань, эластичность и др.). На песчаных и песчано-глинистых почвах, которые наиболее часто используются для выращивания табака типа Вирджиния, влаги требуется от 25 до 40 мм в период от 7 до 10 дней. Небольшой недостаток влаги в первый период вегетации (когда растения не достигли высоты 40-50 см) отрицательно не влияет на растения, но стимулирует рост корневой системы..

Для табаков типа Вирджиния оптимальной считается среднесуточная температура воздуха в пределах 20 °С, однако лучше всего растения растут и развивается при ночных температурах 18-21 °С и дневных 29-32 °С. При температуре 15 °С, рост табака снижается, ниже 12 °С приостанавливается. Температура свыше 38 °С вызывает солнечные ожоги (Хушваков С.Х., Умурзаков Э.У. 1984. Хушваков С.Х., Цой В.Б., Умурзаков Э.У. 1984. Цой В. Б, 1987, Ярматова Д.С. 1989 - Smith W. - 1997.).

Таким образом, выбор соответствующих почвенно-климатических условий для производства табака типа Вирджиния является одним из наиболее ответственных и уязвимых мест во всем цикле. Отсюда и следует требования к зонам табаководства американского типа.

Важной особенностью в биологии табака типа Вирджиния является медленные (в сравнении с восточными табаками) рост и развитие рассады, а также растений в поле. При прочих равных

условиях срок выгонки рассады табака этого типа длиннее на 10-15 дней, а период укоренения в поле составляет 35-42 дня.

В 1г семян табака типа Вирджиния содержится 10,5-12,0 тыс. шт. Исходя из количества семян в 1г и выбирается норма высева семян, которая колеблется от 0,05 до 0,3 г/м², при этом площадь парников может быть от 6070 м² на 1 га до 100-120 м².

Готовая к высадке рассада табака типа Вирджиния по размеру отличается от рассады восточных табаков. Высаживают ее в поле тогда, когда длина ее достигает 14-15 см до точки роста и до 25 см - до конца вытянутых листьев, корневая система хорошо развита, толщина стебля -4-5 мм.

Урожайность и качество крупнолистных американских табаков типа Вирджиния тесно связаны с размещением его в севообороте. Проведенными в Пловдивском институте табака в Болгарии исследованиями установлено, что лучшими предшественниками для табака типа Вирджиния являются озимые злаки, кукуруза и однолетние бобовые культуры (Smith W., Loren R., Boyette D. - 1998. Smith W.D. - 1997. - Suggs C.W 1986, Wachman, Richard. [Электронный ресурс]. Wilson, Duff [Электронный ресурс]).

В связи с тем, что крупнолистные табаки американского типа имеет сравнительно слабую корневую систему, возделывается на легких почвах, с малым запасом питательных веществ. Поэтому использование удобрений является одним из важнейших агротехнических приемов для получения высокого урожая с лучшими качествами.

Правильное определение доз и соотношений минеральных удобрений предусматривает учет плодородия почвы и последствия удобрений, внесенных под предшествующую культуру. Так, например, на почвах, содержащих до 1,5% гумуса и азота до 0,15% вносится 20-40 кг азота и 40-60 кг фосфора на 1га. На почвах с содержанием гумуса 1,5-2,5% необходимо внесение фосфорных удобрений- 50-60 кг/га.

В Болгарии при содержании в почве гумуса 1,5-2% вносится 100-120 кг аммиачной селитры, 180 кг двойного суперфосфата и 120 кг сульфата калия на 1 га. На почвах с гумусом 1,8-2,3% вносят 70-80 кг аммиачной селитры, 180-200 кг двойного суперфосфата и 100 кг сульфата калия на 1 га, при содержании гумуса 2,5% азотные удобрения не вносятся, а применяют 200 кг двойного суперфосфата и 100 кг калия на 1 га.

Доказано, что применение калийных удобрений, безусловно, необходимо, если содержание обменного калия в почве ниже 118 кг/га. Другие исследователи доказывают, что наиболее высокую урожайность крупнолистного табака получают при внесении $N_{60}P_{90}$, а наиболее качественное сырье формируется при внесении одного фосфора P_{90} (Арсов, 1969).

Некоторые авторы предлагают вносить удобрения $N_{40}P_{60}K_{100}$ и дополнительно 10-15 кг магния. На аллювиально-луговой почве предгорной зоны Краснодарского края России рекомендовано дозу удобрений $N_{30-45} P_{200} K_{200} Mg_{30-40}$ кг на гектар.

В некоторых странах выпускаются комплексные удобрения специально для применения на табак. В таких удобрениях при выращивании крупнолистных американских табаков соотношение главных питательных элементов (NPK) выдерживается в пределах 1:2:3.

В развитых странах, например в США, для определения оптимального соотношения в удобрении питательных элементов используются более совершенные подходы и оборудования, чем то, которые применяется при проведении обычных видов анализа. Так называемый тест на фиксацию определяет (на специальном оборудовании) долю каждого элемента, который эффективно доступен табачному растению.

Густота посадки для табаков типа Вирджиния имеет очень важное значение, но единства в этом вопросе нет. Первоначально в США для табаков типа Вирджиния наиболее часто расстояние в рядах было принято в пределах 150 см, затем, постепенно, перешли на междурядье в 105-120 см (Hawks, 1970). Не меньше внимание в табакостроении США уделяется и расстоянию между растениями в ряду. В исследованиях, проведенных с тремя сортами табака при междурядьях в 120 см были включены расстояния в ряду 36,5; 44,2; 52,3; 60,0 и 68 см. Урожайность табака при уплотнении растений в ряду увеличилась, но стоимость сырья была наиболее высокой при расстоянии 6068 см. При этом качество табака было практически одинаковым, но содержание алкалоидов уменьшалось при сокращении расстояния между растениями в рядах.

В других странах, производящих табак типа Вирджиния, густоте посадки также уделяют большое значение. Так, в Югославии рекомендовано схемы посадки 100x50см, 70-80x50см, что составляет от 20 до 28 тыс. растений на 1 га.

Болгарские исследователи при возделывании табака рекомендовали прежде на тяжелых почвах схемы 80х50см, на легких 70х40-50см. По новой технологии схемы посадки рекомендуются 100-110 на 40-45см

При возделывании табака типа Вирджиния в России оптимальной схемой посадки оказалось 90х45-50см.

В Молдавии при использовании для возделывания табака комплекса машин «Пауэл» оптимальной площадью питания оказалась схема 122х45см.

В Грузии при использовании болгарского комплекса машин эта схема была 110х40см.

В Азербайджане, при апробировании американской технологии схема была 122х45см.

В Узбекистане благоприятны для возделывания табака Вирджиния температура воздуха и почвы. В отношении осадков и относительной влажности воздуха условия менее благоприятны (Джалилов Б.С., Умурзаков Э.У., Джалилов Ш.Б., 2015.Джалилов Б.С., Умурзаков Э.У., Исаев А.П., Кучимов Х.Э., Хушвактов С.Х.,2018, 2019.).

Результаты научных исследований и достижения практики показали, что отрицательное влияние факторов, находящихся ниже оптимума, может быть ограничено или полностью устранено путем применения правильной, научно обоснованной технологии возделывания.

Таким образом, производство табаков типа Вирджиния имеют специфические особенности, которые необходимо учитывать при освоении зональной технологии их возделывания и полеуборочной обработки урожая.

Многолетним исследованием учёных табаководов была разработана сортовая агротехника для сортов Вирджиния в Узбекистане, который широко внедрена в фермерских хозяйствах Ургутского района Самаркандской области (Кучимов Х.Э., Джалилов Б.С., Умурзаков Э.У., Исаев А.П., Хушвактов С.Х. 2014,Кучимов Х.Э., Умурзаков Э.У., Жалилов Б.С., 2016 й. Кучимов Х.Э., Джалилов Б.С., Умурзаков Э.У., Исаев А.П. 2015).

Исследованием Э.У. Умурзакова (1990) установлено, что наиболее перспективным сортом крупнолистного табака американского сортотипа Вирджиния для возделывания в условиях Узбекистана являются SG-28, которые обеспечивают получение

урожая с гектара 3,15 т., отличается устойчивостью к болезням, а сырье по курительнo-технологическим показателям отвечает всем требованиям промышленности, предъявляемым к табакам скелетно-вкусового назначения. Оптимальными нормами высева семян табака американского сортотипа Вирджиния в парниках являются 0,08-0,10 г/кв.м, которые обеспечивают получение 620-670 шт. стандартных рассад с 1 кв.м парниковой площади. Перед подготовкой парников предварительно следует внести минеральные удобрения на глубину 4-5 см аммиачной селитры 20 г/кв.м и аммофоса 40. 60 г/кв. м.

В условиях Узбекистана наиболее эффективное размещение растений табака сортотипа Вирджиния является 0,90 x 0,60 м (18,5 тыс. растений на га), при такой густоте посадки формируются табачные листья, отвечающие признакам и свойствам табака скелетно-вкусового назначения.

Правильный режим орошения положительно влияет на рост, развитие листьев и формирование высокого урожая с лучшими товарно-техническими свойствами сырья. Для американского сортотипа Вирджиния – сорт SG-28- вегетационный полив производить по схеме 2-3-3 (от посадки до укоренения рассады - от укоренения рассады - от укоренения до начала созревания листьев - в период созревания листьев).

Американский сортотип Вирджиния предъявляет большие требования к удобрениям. На типичных сероземах Зарафшанской долины оптимальная доза внесения минеральных удобрений является азота 100, фосфора 110 и калия 110 кг д.в. на гектар, который способствует повышению урожая и выхода высших сортов табака.

По восточным табакам сортов Басма и Измир, выращиваемых в мало орошаемых предгорных районах, где физически не может произрастать большая часть других сельскохозяйственных культур.

Что касается свежееубранной (зеленой) листья сорта Вирджинии, она сдается фермерами и табакoводами в свежееубранном виде (как зеленый салат) навалом и сразу (в день приемки) направляются в компьютеризированные сушильные камеры совместное предприятие "УзБАТ" для последующей искусственной (паровоздушной или трубо-огневой) сушки (Джалилов Б.С., 1990, Джалилов Б.С., Умурзаков Э.У., Узаков Э.П.,

Джалилов Ш.Б. 2016. Джалилов Б.С., Умурзаков Э.У., Исаев А.П., Кучимов Х.Э., Хушвактов С.Х., 2016.).

1.2. Особенности режима орошения табака и влияние его на урожай и качество сырья

Высокая пластичность растений табака требует всестороннего знания физиологических и биологических особенностей его роста и развития для разработки сортовой агротехники, соответствующей почвенно-климатическим условиям определенной зоны и направленной на получение высоких урожаев табака с лучшими товарными и технологическими качествами. Вопросу режима орошения табака посвящены фундаментальные исследования Н.И.Осадчего (1960), П.Н.Оказова (1970), Ю.А. Штомпеля (1988), С.Х.Хушвактова (1990), К.М.Муминова (1997), Э.У.Умурзакова (1990; 2019), Ф.Х.Хашимова (2018) и др.

Исследования А.Ф.Бучинского, Н.И.Володарского, П.Г.Асмаева и др. (1979) показали, что в условиях орошения при наличии оптимальной температуры создаются благоприятные условия для роста, развития и формирования высокого урожая листьев табака.

В имеющейся литературе по орошению табака высказываются различные мнения в отношении потребности табака в воде на различных этапах его онтогенеза.

Исследования по разработке оптимальных режимов орошения табака типа Дюбек в условиях табачной зоны Средней Азии и Казахстана проведены Н.И.Осадчим (1960), Б.В.Чаповским, Н.Сафаровым (1968), и др.

В исследованиях Н.И.Осадчего (1960), проведенных на севере Киргизии, установлено, что орошение табака с поддержанием оптимального водного режима, способствует повышению его урожая и улучшению качества сырья. По мнению автора, наиболее благоприятным водным режимом для формирования высокого урожая табака с лучшим ассортиментом сырья в условиях этой зоны является полив по пред поливной влажности почвы не ниже 70% от НВ. Такой уровень пред поливной влажности почвы считается оптимальным на протяжении всех фаз развития табака, начиная от высадки рассады в грунт и вплоть до созревания листьев табака. В период созревания листьев рекомендуется поддержка влажности

почвы в пределах 50-55% от НВ, постепенно опуская его до уровня коэффициента завядания к моменту созревания листьев последней ломки. Однако никак нельзя согласиться с мнением автора о снижении влажности почвы до уровня коэффициента завядания в период созревания листьев последней ломки. Результаты наблюдений показывают, что влажность почвы в корнеобитаемом слое в период созревания листьев верхнего яруса из-за повышения влажности воздуха и снижения интенсивности транспирации не опускается до такого уровня.

Е.Б. Чаповский и Н.Сафаров (1968) на основе результатов полевых опытов, проведенных на староорошаемых сероземах Таджикистана, рекомендуют проведение полива табака по состоянию влажности почвы в период от посадки до первой ломки не ниже 70%, а в дальнейшем 60% от НВ. Этот уровень значительно выше, чем рекомендуемые режимы орошения табака для условий Киргизии.

Орошение является решающим фактором урожайности табака не только для зон с засушливым климатом, но и в районах умеренной влажности воздуха и почвы.

В исследованиях П.Н.Оказова (1970, 1974), проведенных в условиях Крыма, установлено, что обеспечения интенсивного роста и развития табака в период формирования листьев оптимальным является поддержание влажности почвы не ниже 70% от НВ.

Такой уровень пред поливной влажности почвы оказался благоприятным и в период созревания листьев табака.

Опыты, проведенные в условиях Армении Е.М.Аветяном и Я.Н.Казанчяном (1968), подтверждают, что поддержание оптимальной влажности почвы способствует не только нормальному укоренению, но и интенсивному росту, формированию высокого урожая с лучшими качествами сырья. Наилучший эффект в этих опытах получен при поддержании влажности почвы в фазе укоренения – 60%, фазе интенсивного роста – 70% и в фазе цветения – 60% от НВ.

Многие исследователи, работавшие по изучению режима орошения табака в условиях Народной Республики Болгарии (И.Попхаритов, 1959; И.Попиванова, 1963; Г.Златева, 1978, 1980; Л.Н.Медиокритская, 1968; К.Арсова, 1969; Т.Лазарский, 1977, П.Тодорски и др., 1979), также отвечают, что правильное установление режима орошения табака во всех фазах роста и

развития эффективно. При этом урожай табака повышается на 15-20%.

По данным К.Н.Мартин (1976, 1978) Т.Gulter, D.Roins (1978) в ФРГ за 1971 – 1978 гг. при поддержании влажности почвы 60% от НВ урожайность табака составила 30,2 ц/га. При этом листья табака формировались более тонкими, приобретали специфическую легкость, отличались лучшей эластичностью, в целом повышалось их технологическое качество по сравнению с неорошаемыми растениями.

В условиях Чехословакии наилучшим водным режимом для табака типа Вирджиния Coker 411 оказался полив при влажности почвы 50% от НВ. При этом урожайность повысилась на 36% по сравнению с контролем, т.е. при 40-45% от НВ. Копта Вирджиния также оказались отзывчивыми к режиму полива. Сырье, полученное в условиях 50% влажности почвы от НВ, обладало лучшими физическими, химическими и технологическими свойствами. Повышение урожайности у сорта Darley PS-5 составило 17,7%, причем такая прибавка получена при поливе по высокой (70%) и низкой (50%) влажности почвы.

Таким образом, результаты многочисленных исследований, проведенных в различных почвенно-климатических условиях, показывают, что наиболее критическим периодом потребности табака в воде является период интенсивного роста, когда формируется основная масса технических листьев – а последующем – в период созревания листьев – она резко уменьшается. Однако мнения авторов по отношению уровня пред поливной влажности почвы в различные периоды развития табака неодинаковы. Исследователи, работающие почти в аналогичных почвенно-климатических условиях, рекомендуют определение сроков вегетационных поливов при разных уровнях пред поливной влажности почвы.

У авторов (Н.И.Осадчий. 1960; и др.) в условиях сероземов Центральной Азии и Казахстана, рекомендуемый уровень предполивной влажности почвы колеблется от 50 до 70 – 80% от НВ, а в некоторых работах рекомендуется снижать его до уровня влажности завядания.

1.3. Методы определения сроков полива сельскохозяйственных культур и изученность их применительно к культуре табака

В комплексе рационального, дифференцированного полива режима сельскохозяйственных культур исключительно важно значение имеет установление оптимальных сроков и норм вегетационных поливов. В этих целях в практике полива применяются различные методы. Однако не все предложенные методы получили широкое применение.

Наибольшее распространение в практике орошаемого земледелия полил метод определения сроков полива сельскохозяйственных культур по влажности почвы. Наличие новых приборов позволило еще шире применять этот метод. Вопросы режима орошения сельскохозяйственных растений и установление сроков по влажности почвы освещены в работах П.Н.Оказова (1970), С.М.Алпатьева (1965, 1974), М.А.Белоусова (1965), М.П. Медниса (1968, 1973), Е.В. Чаповского, Н.Сафарова (1968), Б.А.Шумакова (1969), Н.С.Горюнова (1970), И.С.Костина (1971), И.А.Божко (1972), Н.С.Петинова, Х.Самиева, У.Сидикова (1973), Н.С.Петинова (1976), Джулай (1976), Г.М.Муминова (1978), Т.С.Закирова (1979), Г.А.Горюгина (1979), В.Т.Лева (1981), С.И.Исамутдинова (1981).

Научные основы режима орошения сельскохозяйственных культур освещены в работе А.Н.Костякова (1960). По его данным, при получении высоких урожаев сельскохозяйственных культур допустимое иссушение почвы может колебаться в пределах от 55 до 65 – 70% от полной влагоемкости.

Вопросы режима орошения и применения методов определения сроков полива более детально изучены для культуры хлопчатника, при определении сроков полива которого рекомендуется множество методов в настоящее время для каждого гидромодульного района и для каждого районированного сорта хлопчатника установлен нижний порог пред поливной влажности почвы.

По данным М.П.Медниса (1973) для хлопчатника на типичных сероземах оптимальный уровень влажности полива составляет: до цветения – 70 – 80%, в период цветения – плодообразования – 60 – 70% и в период созревания урожая - 50 – 60% от НВ.

Допустимый уровень пред поливной влажности почвы установлен и для других сельскохозяйственных культур.

По данным других авторов (Д.Т.Абдукаримов и С.Х.Хушвактов, 1974), наиболее целесообразно дифференцировать влажность почвы по фазам развития растений. Они считают, что в условиях лугово – сероземных почв Самаркандской области нижняя граница влажности почвы перед поливом картофеля составляет: в период «всходы – бутонизация - цветение» - 75 – 80% и «цветение – созревание клубней» - 80 – 85% от НВ.

Определенные работы в этом направлении выполнены и по зерновым культурам. Для яровой пшеницы, по данным Института физиологии растений им. К.А.Тимирязева, в условиях Заволжья на каштановых и карбонатных черноземах, для получения высокого урожая необходимо поддерживать влажность почвы во всем активном корнеобитаемом слое: в период «всходы - кущение» - 65 – 70 %, в период «трубкования - колошения» - 70 – 75 % и период «налива зерна» - 65 – 75 % от НВ и выше на 5 % во все указанные периоды при атмосферной засухе (Н.С.Петин, 1974).

Приемлемостью диагностирования срока полива по влажности почвы подтверждена и в исследованиях, проведенных на культуре табака (Н.И.Осадчий, 1960; П.Н.Оказов, 1968; К.В.Чаповский, Н.Сафаров, 1968).

По данным П.Н.Оказова (1970), в условиях Крыма наиболее благоприятные условия для роста табака создаются при влажности почвы не ниже 70-70-50 и 70-70-70 % от НВ.

Н.И.Осадчий (1960) считает, что для табака наиболее оптимальным является поддержание нижнего предела влажности почвы в разный период развития от 70 % до 50 % от НВ.

В опытах Е.В.Чаповского, Н.Сафарова (1968), проведенных в условиях Таджикистана, наиболее благоприятным для табака оказалось поддержание почвы в период интенсивного роста и формирования листьев не ниже 70 %, а в период их созревания – 60 % от НВ. При этом получен максимальный урожай листьев с лучшими курительными качествами.

В последние годы в Англии также практикуется установление сроков полива сельскохозяйственных культур по влажности почвы. При этом учитывается запас влаги в корнеобитаемом слое, и очередной полив будет назначен тогда, когда влажность расчетного слоя почвы понижается до нижней границы его оптимального увлажнения (Sletver R.O., 1978).

Метод определения сроков полива табака по влажности почвы довольно надежный, но пока трудоемкий. При дальнейшем совершенствовании этого метода, с учетом особенностей технологии возделывания табака, его можно применять в практике полива табака. При этом, на наш взгляд, необходимо учитывать схему технологии уборки, принятую для данного ботанического сорта в конкретной зоне, и приурочивать его к очередной ломке созревших листьев. Это требует разработки рациональной схеме полива, где будут учтены не только особенности роста и развития табака, но и технология уборки.

В настоящее время установление сроков полива в районах орошаемого земледелия практически осуществляется по периодам (фазам) вегетации сельскохозяйственных культур, согласно составляемых графикам. Графики поливов комплектуются на основе поливных схем, которые постоянно уточняются в данных почвенно-климатических условиях с учетом внедрения в производство новых агротехнических приемов, сортов сельскохозяйственных культур и новых способов орошению они составляют основу планового водопользования для отдельных бригад, хозяйств и оросительных систем в целом.

При составлении схемы поливов первостепенное значение имеет учет биологической особенности сельскохозяйственных культур. Важно также установить, какой именно период в развитии сельхоз культур является критическим в отношении потребности в воде.

Целесообразность дифференциации режима влажности почвы по периодам развития приведена в многочисленных исследованиях, выполненных по хлопчатнику.

В течение вегетации хлопчатник, как и другие культуры, потребляет различное количество поливной воды. Вегетационный период хлопчатника по потребности его в воде принято делить на три периода. 1 – от посева до начала вегетации; 2 – цветение-плодообразование; 3 – созревание. Исходя из этого, авторы рекомендуют различные схеме поливов для различных гидромодульных районов. В частности, М.П.Меднис (1967) для средневолокнистых сортов хлопчатника предлагает схему полива 2-5-1, а М.А.Белоусов (1965) рекомендует схему 2-5-3, т.е. увеличивает число поливов в период созревания до трех. Для районов поливного табаководства (Н.И.Володарский,

И.П.Быковская, З.М.Саутин (1971) рекомендуют следующую схему водоснабжения растений: умеренное снабжение водой в начале вегетации (в начале яровизации, после укоренения растений вслед за пересадкой), затем обильное снабжение растений водой до начала цветения и вновь умеренное водоснабжение до конца уборки листьев.)

В поисках более простых методов определения сроков полива сельскохозяйственных растений еще пятидесятые годы начала разрабатывать метод определения сроков полива по среднесуточному приросту с регулированием высоты главного стебля к наступлению основных фаз развития (П.П.Языков, 1966, П.П.Языков, М.Б.Баракаев, 1968, М.Б.Баракаев, П.Бобохов, 1970; М.Б.Баракаев, П.П.Языков, 1969, 1970 и др.).

Несколько позже возможность определения сроков полива хлопчатника по темпам среднесуточных приростов была отмечена А.Д.Чурлиевым (1960, 1966) для предгорной зоны Киргизии с короткими вегетационными периодами. На основании изучения водных режимов по полевой влагоемкости почвы он пришел к выводу, что надежным и доступным способом определения потребности растений в воде может служить темп среднесуточных приростов главного стебля по периодам развития растений. 0,3-0,5 см в период всходы-бутонизация, 1-1,2 см –бутонизация-начало цветения, 1,2-1,3 см –начало цветения – чеканка хлопчатника.

Далее М.Б.Баракаев и П.П.Языков (1972), изучая сроки поливов хлопчатника и других культур по планируемому среднесуточному приросту главного стебля, пришли к выводу оптимального снабжения растений водой вегетационные поливы хлопчатника необходимо проводить в фазе бутонизации при высоте растений 14-18 см со среднесуточным приросту главного стебля 0,3-0,5 см в фазе цветения – при высоте 42-50 см со среднесуточным приросту – 0,3-0,5 см в фазе цветения – при высоте 42-50 см со среднесуточным приросту – 0,8-1,5 см, в фазе плодообразования при наличии 14-16 симподиев – при высоте 80-90 см со среднесуточным приросту стебля – 0,8-1,3 см.

Изучая разные методы определения сроков полива кукурузы по ССЛ, ККС и приросту стебля, М.Ф.Лобов (1966) разработал надежный и простой метод для условий производства, позволяющий определять степень водообеспеченности растений по приросту растений в высоту. Автором установлено, что темпы роста

растений кукурузы прямо пропорциональны обеспеченности их водой. При достаточности почвы (80-100% НВ) и наличии других условий для нормального развития растений суточный прирост кукурузы в высоту после всходов составляет 1,5 см, а ко времени цветения – 10-12 см.

Положительная оценка этого метода дана М.П.Меднисом (1968), который отметил, что разработанный метод полива по величине среднесуточного прироста главного стебля хлопчатника и кукурузы проверен в полевых условиях и рекомендован для внедрения. Об эффективности указанного метода высказывались также П.Я.Ближин и М.Н.Рождественский (1969).

Однако установление сроков полива по влажности почвы и по фазам вегетации не всегда дает желаемый эффект, так как нижняя граница допустимой влажности почвы перед поливом не может быть одинакова в различных почвенно-климатических условиях и для разных ботанических сортов возделываемых культур. В таких случаях невозможно получить объективный ответ только с использованием показателей влажности почвы. При этом необходимо учитывать и изменения внешне-морфологических признаков растений, т.е. реакцию растения на дефицит влажности почвы.

Методы назначения поливов внешним признакам растений в специальной литературе называются «визуальными» или органолептическими. Разработаны они в практике орошаемого земледелия, но в усовершенствовании их большую роль играют передовики сельскохозяйственного производства и научные учреждения.

В практике орошаемого земледелия очередные вегетационные поливы назначаются чаще всего по изменению окраски или частичному завяданию листьев в дневные жаркие часы с учетом влажности пахотного слоя, определяемой на ощупь (К.С.Гарин 1965).

Исследователей при диагностике сроков полива учитывали лишь внешние морфологические признаки растений: изменение окраски листьев и стеблей, заметное опускание листьев, потерю гургора (подвядание), изменение числа узлов цветения и пр. однако эти изменения наступают тогда, когда растения уже пострадали и не могут дать максимального урожая. Тем не менее метод, благодаря своей простоте и доступности, получил довольно широкое

распространение в практике орошения при оценке сроков полива ряда культур, особенно хлопчатника и свеклы.

По данным НИИ хлопководства назначение очередных поливов при появлении растений темно-зеленой окраски вызывало снижение урожая хлопка-сырца на 12,8 ц/га по сравнению с поливом, проведенным при нормальной зеленой окраске (В.Е.Еременко, 1957).

Эффективность поливов по ослаблению тургора в листьях хлопчатника до цветения была показана на Ак-Кавакской и др. опытных станциях НИИ хлопководства (В.Е.Еременко, 1957). При поливах по этому признаку получено преимущество по зимнему и общему урожаю. При этом значительно сократились расходы оросительной воды на единицу урожая, а общий урожай повысился с 0,8 до 1 ц/га.

Некоторые исследователи (В. С. Шардаков, 1957; М.Ф. Лобов, 1966; и др.) считают, что внешние признаки растений не всегда проявляются так контрастно, чтобы можно было бы судить об их потребности в поливе. Поэтому они предлагают использовать для определения сроков полива физиологические показатели, основанные на внутренних изменениях растений при водном дефиците.

Несмотря на некоторые сложности по сравнению с визуальным методом, физиологический метод (по сосущей силе листьев и концентрации клеточного сока) позволяет с большой точностью регулировать водный режим почвы в соответствии с потребностью самих растений.

Влажность почвы является объективным и строгим показателем водообеспеченности растений. Вместе с тем, внутренние (физиологические) и внешние (морфологические) признаки самого растения, очевидно, также могут служить показателями для тех же целей. Другими словами, наиболее правильно и точно судить о потребности хлопчатника в воде и назначать сроки поливов можно только по состоянию самого растения.

В действительности же В.С.Шардаков (1957) теоретически обосновал этот вопрос и путем опытов точно установил оптимальные сроки определения сосущей силы, закономерности значения ярусности и возраста листьев, а также показал, что погодные условия не вызывают тех резких колебаний, которые отмечаются при изменении влажности почвы. В условиях Средней

Азии при преобладании в течение лета безоблачной погоды дневной ход изменения сосущей силы относительно постоянен. Установлено, что на типичных окультуренных сероземах с глубоким стоянием грунтовых вод поливы хлопчатника следует проводить при величине ССЛ 15-16 атм.

В дальнейшем многочисленными исследованиями установлены, величины силы для отдельных культур с учетом конкретных почвенно-климатических условий: для хлопчатника (В.С.Шардаков, 1957; В.Е.Еременко, 1957; Н.С.Петинов, М.Э.Кембель, 1974; С.А.Гильдиев, 1970, 1974; Х.Самиев, У. Сидиков, М. Аниматов, 1974; Н.Т.Лактев, 1975; В.Т.Лев, 1981; А.Х.Ядгаров, 1981 и др.), кукурузы (Г.К.Льгов, 1960; и др.)

В настоящее время наиболее обоснованными для хлопчатника следует считать критические величины сосущей силы ы 12-16 атм. (С.А.Гильдиев, 1974). Однако не исключено, что критическая величина сосущей силы листьев хлопчатника может изменяться под влиянием засоления. На засоленных почвах она может увеличиваться на 2-3 атм. В зависимости от концентрации водорастворимых солей в почвенном растворе.

По другим культурам получены более согласованные данные: для кукурузы (Н.С.Петинов, 1973) – всходы-цветение – 5-6 атм., цветение-молочная спелость – 6-8 атм., налиив зерна – 8-9атм.

Критические значения ККС впервые установлены для овощных культур М.Ф. Лобовым (1966), в исследованиях которого для концентрации клеточного сока в зависимости от биологии растений и внешних условий установлены следующие закономерности:

1. С повышением влажности почвы (до НВ) увеличивается оводненность клеточного сока листьев и, наоборот, снижение концентрации клеточного сока до возможного минимума после поливов наступает не сразу, а постепенно через 2-3 дня.

2. Заметное повышение ККС листьев наблюдается при снижении влажности почвы ниже 80% от НВ.

3. Высокая температура воздуха, низкая относительная влажность воздуха и ветер, как и другие условия, не соответствующие требованиям растений, приводят к повышению ККС. Наименьшие колебания ККС под влиянием условия почвы наблюдаются при достаточной влажности почвы, а резкие колебания – при недостаточном водоснабжении растений.

4. Наибольшая оводненность листьев в течение суток бывает утром, снижается она самые жаркие часы дня и повышается к вечеру и за ночь.

5. При переувлажнении почвы, когда резко ухудшается аэрация почвы, ККС повышается.

6. Внесение обычных доз удобрений не приводит к повышению ККС, но значительно повышает эффективность орошения.

7. При достаточном водоснабжении ККС у каждого листа со старением (до момента отмирания) не повышается.

8. Оводненность листьев уменьшается по ярусам снизу вверх и тем заметнее, чем хуже водообеспеченность растений.

9. Различия по ККС в листьях разных сортов растений незначительны при выращивании их в одинаково хороших условиях. Следовательно, очередные поливы по показателям ККС для разных сортов должны назначаться в соответствии с требованиями данного сорта растений.

В условиях Казахстана в полевых опытах установил, что поливы огурцов при ККС 4% (в период 5-6 листьев от основания) обеспечивали урожай 40,5 ц/га, при 5% - 216,3, а при 6% - 181,2 ц/га. Для пшеницы установили следующие критические величины ККС: кущение- трубкавание - 7-8%, трубкавание - колошение - 8-10%, колошение-цветение - 10-12%, созревание - 12-14%.

Н.С.Петин и А.П.Швечиков (1974) установили критические значения ККС листьев кукурузы, дифференцируя их на 5 периодов вегетации - от 6 до 11%.

С.А.Гильдиев (1970, 1974) на сероземных почвах Узбекистана установил, что повышение ККС в листьях хлопчатника до 8 % в фазу цветения указывает на наступление водного дефицита. Им установлен доступный верхний предел ККС в различных фазах развития хлопчатника. По мнению автора, в фазе цветения-плодообразования можно допустить повышение ККС до 10 %, а в фазе созревания - до 12-14 % сухого вещества. Эти величины ККС соответствуют содержанию влаги в почве около 65-70% НВ.

В тех условиях М.П.Меднис (1973), М.Исмаилов (1974), Х.Халиков (1974), К.Т.Мирзаев (1974) подтвердили в опытах указанные критические значения ККС для хлопчатника.

Х.Самиев, У.Сидиков, М.Аниматов (1974) установили, что при наиболее эффективных схемах полива у сорта хлопчатника

«Ташкент-2» ККС перед очередными поливами находилась в пределах 12,3-5,3 %.

К.Караев (1974) для условия Болгарии установил, что наибольший урожай хлопка-сырца бывает в том варианте, в котором ККС перед поливами в период цветения-плодообразования поддерживалась на уровне 11 %.

Физиологический метод апробирован почти на всех сельскохозяйственных культурах и считается из объективных методов определения сроков полива. В последние годы физиологический метод был уточнен и откорректирован в конкретных условиях, с учетом биологических особенностей отдельных этапов развития различных видов растений и их сортов (Зверев Э. С., 1967, Кабаев В. С. 1961..Ковальский М. Д., 1966.. Колесников. П. Д.. 1966).

Тем не менее, указывает Н.С.Петинов (1974, 1976), перед научными учреждениями, опытно-мелиоративными станциями не снимается задача по дальнейшему совершенствованию и уточнению физиологического метода установления сроков полива для конкретных зон в связи с особенностями агротехники, размерами поливных и оросительных норм, применяемыми удобрениями, особенностями онтогенетического развития разных культур и ростом урожайности.

В настоящее время для изучения физиологических процессов растений все чаще применяются физические методы исследования. В частности. Все большее применение находит метод измерения электрического сопротивления тканей растений.

В США научно-исследовательскими учреждениями разработаны рекомендации по срокам полива в зависимости от показателей тензиометров. Оптимальный для большинства растений водный режим в почве создается при показаниях тензиометров 10-25, то есть при высасывании в почве 0,1-0,25 атм., что соответствует влажности почвы 60-75 % от НВ (Gulter T., Reins D., 1978).

Также в США были разработаны методы назначения поливов по сосущей силе корней, десорбационной кривой, скорости выделения паров листьями, дистанционному измерению температуры растений и почвы (Т.В.Беляева, 1974).

В Молдавском научно-исследовательском институте орошаемого земледелия и овощеводства разработан прибор

«Днепр-1» для быстрого определения влажности почвы без взятия почвенных образцов. С его помощью можно надежно определить влажность почвы и, следовательно, более правильно диагностировать сроки и нормы поливов овощей (В.Александрин, И.Упит, 1977).

Для прогнозирования сроков проведения полива некоторые исследователи (Г.А.Гарюгин, 1979) рекомендуют использовать ЭВМ.

Большое значение для установления оптимального поливного режима сельскохозяйственных культур получил биофизический метод, предложенный А.М.Алпатьевым и развитый затем С.М.Алпатьевым и В.П.Остапчиком (1974). Биофизические методы дают возможность установить суммарную потребность растений в воде, которую вычисляют по сумме испаряемости или по сумме средних суточных дефицитов влажности воздуха, а затем, по так называемым «биологическим кривым».

Большое внимание уделяется диагностике сроков полива по различным метеорологическим показателям: сумме среднесуточных температур воздуха, дефициту влажности воздуха, испаряемости, тепловому балансу и др. (Д.А.Штойко, 1968). Г.К.Льгов (1960, 1967) разработал для условий Кавказа метод назначения поливов с учетом метеорологических условий и ритмов развития растений. Зная исходный запас влаги в начале сева или какого-либо периода, определяют объем воды, который может быть израсходован при снижении влажности до 70-80 % НВ, или допустимую норму расхода воды. Для этого автор предлагает использовать биофизический коэффициент.

Таким образом, анализируя большое количество материала по вопросу определения сроков полива различных сельскохозяйственных культур, можно сделать вывод, что вышеперечисленные методы являются важным элементом в комплексе агротехнических мероприятий для получения высококачественного урожая. Хотя эти методы достаточно изучены для многих сельскохозяйственных культур, однако, для культуры табака они дальнейшего изучения с учетом особенностей конкретных почвенно-климатических условий для каждой зоны табаководства.

II. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Методика исследований

Опыты по изучению режима орошения табака и разработка рациональных методов диагностирования сроков полива проводились в 1981-1984 гг. в Ургутском отделе ВНИИ табака и махорки НПО «Табак» с районированным ароматичным сортом табака Дюбек 2898, в 2010-2018 гг. в Агрономическом центре СП УзБАТ АО (агрофирма Навои Ургутского района) с сортами табака Измир, Вирджиния и Берлей.

Сортотип Вирджиния- старейший сортотип с большим разнообразием форм, сформировался в зоне умеренного климата, при высокой обеспеченности влагой, на легких почвах. Растение высокорослое, конусовидной или овальной формы, с приподнятыми, сильно дугообразно изогнутыми листьями. Стебель толстый, соцветие обратноконусовидное, рыхлое, возвышается над верхними листьями. Цветы с постепенным переходом трубки венчика в воронку, рассеченным отгибом, розовой окраски. Листья сидячие, сильно вытянутые, эллиптической формы, с длинным, резко выраженным грифом, толстой главной жилкой, волнистой поверхностью, матово-зеленой окраски. Листья большого размера, длиной 40-70 см, с отношением длины листа к ширине больше 2. Сортотип позднеспелый, очень влаголюбивый, высокоурожайный. Сырье желтого или золотисто-оранжевого цвета, некрепкий, слабо ароматичный. Сортотип очень распространен в мировом табаководстве, особенно в Америке (Сорта табака зарубежной селекции, Кишинев, 1983).

Сортотип Берлей сравнительно новый тип табака. В настоящее время сортотип представлен большим разнообразием форм. Берлей - растение мощное, средне и высокорослое, конусовидной или овальной формы, с приподнятыми дугообразными листьями. Цветы розовой окраски. Листья эллиптически-ланцетной формы, с очень широким грифом, с толстой средней жилкой, слабоволнистой поверхностью. Окраска листа желтовато-зеленая. Число листьев - 20-28. Листья большого размера до 40-60 см длины, с отношением длине к ширине 2-3. Сортотип средне- и позднеспелый, очень влаголюбивый. Сырье обычно желто-оранжевого цвета, со светлым

оттенком, неприятного аромата и вкуса, поэтому используется только в соусированном виде.

Сорт Измир относится к группе ароматичного табака восточного типа, который выращивается в богарных почвенно-климатических условиях. Этот сорт табака не конкурирует с традиционным табаком сортотипа Дюбек, так как сорт Измир в отличие от сортов Дюбек требует другие природные условия.

Сорт Измир отличается от сортов Дюбек нижеследующими биолого-экологическими характеристиками:

- наиболее засухоустойчивый сорт;
- требуется наклонная земля, маломощный сложный почвенный покров с низким уровнем почвенной влаги;
- выращивается при минимальном влажности почвы в период вегетации;
- не требует применения минеральных и органических удобрений.

Сорт Измир в условиях богары растения 80-120 см высоты, цилиндрической формы, сидячими, торчащее - прижатыми, эллиптическими листьями, зеленой окраски с темно-зеленым оттенком, плотной тканью. Всех листьев на растении 28-32, технически годных 25-27. Сорт скороспелый, до созревания листьев верхнего яруса около 90 дней.

Полевые опыты во все годы исследований закладывались в севооборотах табак - пшеница. Для изучения реакции табака к водному дефициту в различных фазах развития, а также проведения морфолого-физиологических исследований параллельно были заложены вегетационные опыты.

Полевые и вегетационные опыты проведены в соответствии со схемой опыта составленной по результатам рекогносцировочного опыта.

В рекогносцировочном опыте был изучен характер изменения тех или иных признаков растений при определенном уровне дефицита влажности почвы (50, 60, 70, 80 % от НВ). Учитывалась также величина изменения ККС, ССЛЮ угла отклонения листьев от стебля и среднесуточных прирост высоты растений в зависимости от влажности почвы. Для решения выше указанных задач было заложено 2 полевых и 1 вегетационные опыты.

Полевой опыт. 1. Изучение влияния различных режимов орошения на рост, развитие, формирование урожая и качество табака.

Опыт проводится по следующей схеме: 1. Контроль – полив по существующей схеме 2-2-3, т.е. 2 полива в период укоренения, 2- в период интенсивного роста и 3 полива – в период созревания листьев табака; 2. Полив при влажности почвы в период укоренения при 80 %, в период интенсивного роста при 70 %, а в период созревания листьев при 60 % от НВ; 3. Тоже при 80-60-50 % от НВ; 4. Тоже при 80-50-50 % от НВ.

Повторность опыта – четырехкратная, размещение делянок – систематическое. Общая площадь каждой делянки – 240, учетной – 120 м².

Полевой опыт 2. Изучение возможности использования различных методов при установлении оптимальных сроков полива табака.

Опыт проводился по следующей схеме: 1. Контроль – полив по влажности почвы 80-70-60 % от НВ; 2. Полив по мере уборки листьев 2-2-5^x; 3. Полив по частичному ослаблению тургора в листьях; 4. Полив по углу отклонения листьев от стебля; 5. Полив по среднесуточному приросту главного стебля; 6. Полив по ККС 6-8-10 %^{xx}; 7. Полив по ККС 8-10-12 %; 8. Полив по ККС 10-12-14 %; 9. Полив по ССЛ 4-6-8- атм.^{xxx}; 10. Полив по ССЛ 6-8-10 атм.; 11. Полив по ССЛ 8-10-12 атм.

Примечание: x) – цифра означает схемы по фазам развития табака – 2 полива в период укоренения, 2 – в период интенсивного роста, 5 поливов в период созревания листьев;

xx) – ККС – концентрация клеточного сока;

xxx) – ССЛ – сосущая сила листьев.

Повторность опыта – четырехкратная, размещение делянок – одноярусное. Общая площадь делянки – 324 кв. м, учетной – 200 кв. м.

Оба полевых опыта закладывались на удобренном фоне из расчета N₁₂₀P₁₂₀K₆₀. Посадка табака проводилась в оптимальные агротехнические сроки для данной зоны – 7-15 мая, схема посадки – 60x15 см.

Элементы техники бороздового полива для обоих опытов были одинаковыми: глубина – 15 см, длина – 90 м, а величина бороздовой струи – 0,15 л/сек.

В опытах применялись следующие методы определения сроков полива: по внешне-морфологическим признакам, по частичному ослаблению тургора в листьях, по величине отклонения листьев от стебля и по среднесуточному приросту стебля табака.

В варианте с назначением поливов по частичному ослаблению тургора в листьях очередной полив проводили при определенной эластичности листовой пластинки (частичное ослабление упругости и отсутствие хруста при изгибе главной жилки).

В варианте, где полив проводился по углу отклонения листьев от стебля, применялась следующая методика. В период интенсивного роста угла отклонения листьев от стебля измерялись по пятым и шестым листьям, а в период созревания листьев – по средним листьям следующего уборочного яруса. Определение проводилось через каждые 2-3 дня после полива в самое жаркое суток – между 13-14 часами дня, когда листья максимально отклоняются от стебля (Б.Б.Тухташев, 1985).

Измерения проводились от корневой шейки до точки роста. При этом в каждом повторении измеряли 25 растений через каждые 2 дня. После каждого промера стеблей подсчитывалась высота, и определялся среднесуточный прирост растений. При снижении прироста растений до минимума проводили очередной полив.

Из физиологических методов в опыте применялось диагностирование сроков полива по концентрации клеточного сока (ККС) и по сосущей силе листьев (ССЛ), основанной на изменении вязкости цитоплазмы при различных уровнях оводненности клетки листьев.

Для назначения сроков очередных поливов табака на вариантах, где полив проводился по этим показателям, ККС и ССЛ определяли через каждые 2-3 дня, начиная с первого дня после полива. Пробы брали с пятого и шестого листьев от точки роста растений. Концентрация клеточного сока листьев определялась непосредственно в поле с помощью полевого рефрактометра в 13-14 час., т.е. наиболее жаркое время дня.

В опытах проводились такие анализы, учеты и наблюдения. Определение наименьшей влажности (НВ) почвы проводилось по методике СоюзНИХИ (методом залива рам) – (М.А.Белоусов и др., 1965.) определение удельного веса почвенных частиц – пикнометрическим методом, объемной массы – методом режущего кольца, специальным буром через каждые 10 см, а общая

порозность рассчитывалась на основании данных удельного и объемного весов. Механический и микро агрегатный состав почвы определялся методом пипетки. Определение влажности почва перед поливом – путем высушивания до постоянного веса, а в промежутке между поливами – ускоренным методом – В.Е.Кабаева, (1961). Расчет поливных норм – по формуле, предложенной А.П.Костяковым (1951), с учетом дефицита влажности в активном слое почвы.

Активными слоями почвы принимали в период от посадки до укоренения – 0-50 см, а в период интенсивного роста и созревания листьев табака – 0-70 см.

Учетом расходуемой при поливах воды проводился трапециевидными водосливами «Чипполеттами» с шириной порога 12,5 см и треугольными водосливами «Томсона» с уклоном 90%. Водосливы «Чипполетт» устанавливались в начале каждой делянки для учета поступавшего количества воды, водослива Томсона – в конце каждой делянки для учета сброса поливной воды. Определение влажности устойчивого завядания (ВУЗ) растений табака – методом проростков. Вычислялось оно в процентах к весу сухой почвы (Г.М.Псарев, Ю.А.Штомпель, П.Н.Оказов, 1978).

Содержание сухого вещества на единице листовой поверхности табака в период уборки определялось по методике ВИТИМа (А.В.Бурлакина, И.И.Дьячкин, и др., 1978).

Чистая продуктивность фотосинтеза определялась по приросту сухой массы (А.А.Ничипорович 1977).

Определение веса воздушно-сухих корней – путем взятия почвенных монолитов (Б.А.Доспехов, И.П.Васильев, А.М.Туликов, 1977), а объем корней – по методу Д.М.Сабина и И.И.Колосова (1972).

Определение концентрации клеточного сока – с помощью полевого рефрактометра по методике, разработанной Н.А.Максимовым и Н.С.Петинным (А.Рахимов, 1974).

Определение сосущей силы клеток листьев табака (В.С.Шардаков, 1957) проводилось по методу струек.

При описании изменяющихся внешних признаков растений в связи с дефицитом влаги в почве были определены степень ослабления тургора, степень открытия устьиц, величина угла

отклонения листьев от главного стебля, изменение окраски листьев и др.

За годы исследований для агрохимических характеристики почв опытных участков перед закладкой опыта отбирались почвенные образцы. В этих образцах определялись: общий азот – по Кьельдалю; гумус – по Тюрину. Определялись также обеспеченность почвы подвижными питательными веществами: содержание легкогидролизуемого азота – по Тюрину и Кононовой, подвижные фосфоры – по Мачигину, а обменный калий – по Масловой (Ф.А.Юдин, 1980).

Все учеты и наблюдения за табачными растениями проводились по «Методике полевых агротехнических опытов с табаком и махоркой» (Г.М.Псарев, Ю.А.Штомпель, П.Н.Оказов и др., 1978).

Изучение водно-физических свойств почвы, техника диагностирования сроков и нормы поливов проводились по методике, описанной в книге «методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения» (М.А.Белоусов, 1965). Наблюдения за растениями начинали отметкой характера укоренения (хороший, средний, слабый). Для характеристики интенсивного роста в разных вариантах опыта трижды проводили биометрические измерения: первое – через 30 дней после посадки, второе – через 45 дней, третье – перед вершкованием табака. На каждой делянке измерялось 25 растений. Листья измеряли по длине от стебля до верхушки пластинки, а по ширине – в наиболее широком месте. Площадь листа определялась по таблице Ф.Н.Губенко. После последней ломки подсчитывали количество убранных листьев на стеблях 25 растений на каждой делянке. Подсчитывалось также количество нормально развитых и неразвитых растений.

Степень ослабления тургора в листьях табака определялась в самое жаркое время суток – между 14 и 15 часами дня. Определение потери тургора проводилось по шестому-седьмому листу главного стебля от точки роста растений. Если у 20-25% растений отмечалось частичное ослабление тургора, проводился очередной полив. Урожай листьев учитывали по сырой и сухой массе. Уборку вели по деляночной при наступлении технической зрелости листьев.

Урожайность учитывали в пересчете на зачетную влажность, согласно стандарту на не ферментированное табачное сырье. Сортность сырья определяли, согласно действующему стандарту.

Для химико-технологических анализов и дегустации готовили по методике лаборатории ВНИИ табака и махорки: а) воднорастворимые углеводы определяли по Бертрану (З.П.Белякова, И.И.Дьячини, Л.Н.Иванова, 1967) применительно к табаку (модификация лаборатории химии ВИТИМ); б) белковый азот – по Мору (А.А.Шмук, 1959); в) общий азот по Кьельдалю; г) никотин – экспресс-методом (И.Г.Мохначев, В.П.Писклов, А.А.Сиротенко и др., 1977); д) анализ дыма – по методике И.Г.Мохначева и С.В.Каменщиковой, (1971).

Дегустационная оценка проводилась по 50-балльной шкале. Определение технологических свойств сырья (горючесть, эластичность, прочность, материальность и др.) выполнялось методика, принятыми в ВНИИ табака и махорки.

Статистическая обработка проводилась методом дисперсионного анализа по Б.А.Доспехову (1979). При этом определялась точность и наименьшая существенная разность опыта.

Для изучения влияния различных режимов орошения на морфогенез растений табака и на ход физиологических процессов (интенсивность транспирации, продуктивность фотосинтеза и др.) были заложены вегетационные опыты.

В опыте были изучены следующие режимы орошения табака: полив по влажности почвы 80-60-60 и 80-70-60 (контроль); 80-70-70, 80-60-50; 80-50-50 % от НВ; полив при ККС 6-8-10, 8-10-12; 10-12-14 %; полив при ССЛ 4-6-8; 6-8-10; 8-10-12 атм (-рис-6).

Повторность опыта – шестикратная.

Вегетационный опыт проводится по методике, описанной в книге «Теория и практика вегетационного опыта» (З.И.Журбицкий, 1968).

В опыте изучались: реакция табака к водному дефициту почвы, изменения внешних признаков растений (окраска листьев, гургор, угол отклонения листьев от главного стебля и др.) концентрация клеточного сока (ККС), сосущая сила листьев (ССЛ), степень открытия устьичного аппарата при различных уровнях водообеспеченности.

И в полевом, и в вегетационном опыте определялись концентрация клеточного сока, сосущая сила листьев,

интенсивность транспирации, продуктивность фотосинтеза, содержание вещества, объем корней и другие физиологические показатели растений.



Рис-6. Опыт по изучению влияние сроков полива на рост, развитие и продуктивность табака

Урожай из каждого сосуда учитывали отдельно по ломкам и по товарным сортам, а средний урожай соответствующих вариантов – из шести повторностей.

Химико-технологические свойства сырья табака определялись по методике, принятой в ВНИИ табака и махорки, а дегустационная оценка по 50-балльной шкале.

Уход за табаком в поле (кроме вегетационных поливов), уборка и послеуборочная обработка урожая проводилось в соответствии с зональной технологической картой. Производственную проверку рекомендуемых режимов и сроки поливов табака проводили в табакководческих хозяйствах Ургутского района Самаркандской области.

Для производственной проверки влияния различных режимов орошения на рост. Развитие и формирование табака был включен один вариант, а для проверки различных методов при установлении оптимальных сроков полива табака – четыре варианта.

Производственная проверка выделенных вариантов по первому и второму опыту проводилась отдельно. В первом производственном опыте в качестве базисного варианта был взят полив по существующей технологии, то есть по предварительно заданной схеме 2-2-3, а во втором опыте – полив по влажности почвы 80-70-60 % от НВ, то есть диагностирование сроков полива проводилось по состоянию влажности почвы.

Посадка проводилась по схеме 60x15см – 15-16 мая. Общий размер делянки в производственном опыте – 420 кв. м.

Исследования по американских типов табака Вирджиния и Берлей, а также восточному типу сорта Измир велись по следующим направлениям:

- исследование формирования урожая и качества сырья у сортотипа Вирджиния в зависимости от частоты поливов. Схема полива: по два полива в период укоренения, интенсивного роста, созревания листьев (контроль) и соответственно: 1-2-1; 2-3-3; 2-4-4.

- разработка рациональной схемы полива крупнолистного сорта из сортотипа Берлей. В опыте были изучены следующие схемы полива (укоренение - интенсивный рост - созревание листьев) – 2-2-2 (контроль); 1-2-1; 2-3-3; 2-4-4; 2-5-5.

- агротехническое обоснование оптимальных сроков посадки табака сорта Измир. Изучено влияние различных сроков (10.04, 20.04, 10.05, 20.05) посадки табака на формирование листьев, урожай и качество сырья.

- установление оптимального сочетания густоты посадки и схемы полива табака сорта Измир. В опыте было изучено интегральное действие густоты посадки (50x7 контроль, 30x7, 40x7 см) и схемы полива (без полива и 1, 2 полива в период вегетации).

2.2. Условия проведения опыта

а) Почва. Характеризуя требования табака к почвенным условиям, академик А. А. Шмук отмечал, что «... табак предъявляет к почве требования не столько в отношении содержания каких-либо химических соединений или веществ, и не в этом лежит существо его специфического отношения к почвам, а предъявляет требования к определенному соотношению между их скелетной и илистой составными частями, от которых зависят степень аэрации и водно-физические свойства».

По строению общая территория зон табаководства Узбекистана разделяется на три геоморфологические области (ландшафта): горную, низких гор и предгорий и долинную. Между собой они отличаются почвенным и растительным покровом, геологическим строением, гидрогеологическими и климатическими условиями. Почвообразующими породами являются пролювиально-аллювиальные, переотложенные лессы и агроирригационные насосы. Глубина залегания грунтовых вод в равнинных зонах составляет от 3 до 8 м (Г.К.Фатус, 1969). В табачной зоне Узбекистана, как и в остальных зонах республики, наиболее широко представлен тип сероземных почв, который характеризуется четырьмя подтипами – светлые, типичные, темные и темные слабощелочные.

В равнинных и предгорных зонах Ургутского района Самаркандской области в основном распространены первые два подтипа – светлые и типичные сероземы. В этой зоне размещено более трех четвертей табачной плантации Узбекистана. Большое распространение в зоне табаководства имеют луговые сероземы. Они занимают преимущественно северную и северо-западную части долины территории, между р. Зарафшан и отходящим от нее каналом Даргом. В этих почвах содержится весьма небольшое количество гумуса – 0,85-1,2%, в верхних горизонтах и десятые и сотые доли процента в нижних. Следовательно, все почвы зон табаководства Узбекистан представлены, главным образом, сероземами.

Полевые опыты были заложены на территории Ургутского отдела ВНИИ табака и махорки, расположенной на 3 террасе р. Зарафшан.

Почва – типичный среднесуглинистый серозем. Содержание гумуса в слое 0-30 см колеблется в пределах 1,25% (таблица 2.1)

Таблица 2.1

Агрохимическая характеристика опытного участка

Слой почвы, см	Содержание			
	гумуса, %	общего азота, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
0-30	1,21	0,16	36,0	141,0
30-50	1,10	0,09	23,5	188,0
50-70	0,87	0,05	16,0	227,0

Ниже по профилю количество гумуса значительно снижается. Мощность пахотного горизонта – 25-30 см, почва имеет серую и серовато-пылевую окраску. Содержание азота в этом слое на уровне 0,16, фосфор – 36,0 и калия 1414,0 мг на кг почвы. В подпахотном – 30-50 см слое содержание азота и фосфора существенно уменьшается.

Такое содержание гумуса и питательных элементов и изменения их по почвенному профилю характерны для равнинных и предгорных табаководческих зон Узбекистана.

При разработке режима орошения той или иной культуры важное значение имеет изучение механических и водно-физических свойств почвы. Учитывая это, нами был сделан почвенный разрез, на котором были даны описания почвенного профиля.

Для более конкретной характеристики почвы опытного поля приводится подробное описание почвенного профиля.

Горизонт А (0-30) серой и серовато-пылевой окраски, легкосуглинистый. Верхний слой сухой и рыхлый, а к низу – более плотный и влажный. Структура – комковатая. Комки при разрушении превращаются в пылевато-порошковое состояние. Переход в нижележащий горизонт постепенный. В механическом составе почвы фракции размером до 0,05 мм составляют 21,4, а физические глины – 50,4%. Объемный вес почвы – 1,34 г/см³.

Горизонт Б (30-50 см). подпахотный слой также серой окраски, уплотненный, легкоглинистый, глыбистой, комковатой структуры. Содержание скелетной фракции составляет 11,4, а физических глин – 57,7%. Объемный вес почвы в этой профиле 1,37 г/см³.

Горизонт В (50-70 см) сизо-серой окраски, суглинистый, более уплотненный, комковато-ореховой структуры. Объемный вес почвы пахотного горизонта составляет 1,34-1,35 г/см³ а в горизонте 0-50 см – 1,35 г/см³; 0-70 см – 1,37 г/см³, то есть наблюдается его увеличение с ростом глубины слоя.

В механическом составе почвы содержание физических глин составляет 63,15%, а скелетных фракций размером до 0,05 мм всего лишь 10,6%. Объемный вес почвы – 1,37 г/см³.

По механическому составу почвы опытного участка относятся к среднесуглинистым. Это характерно для основных табакосеющих (кроме горных) зон Самаркандской области.

Для того, чтобы установить нижний допустимый предел влажности почвы поливом, поливные нормы, а также водный баланс опытного поля, до закладки полевого опыта изучались водно-физические свойства почвы.

Как показывают данные таблицы 2.2, влагоемкость и объемный вес почвы опытного поля значительно изменяются по горизонтам. Если рассматривать запасы влаги в процентах от НВ почвы, то видно, что расчетные слои 0-50, 0-70 и 0-100 см почвы имеют одинаковую влагоемкость. Так, в слое 0-50 см наименьшая влагоемкость составила 22,6, в слое 0-70 и 0-100 см, соответственно 23,1 и 23,4.

Таблица 2.2

Полевая влагоемкость и объемный вес почвы (средние за 3 года)

Слой почвы, см	Объемный вес почвы, г/см ³	Влагоемкость почвы, %		Запас влаги в почве при наименьшей влагоемкости, м ³ /га
		к весу	к объему	
0-30	1,34	22,1	29,6	2910
0-50	1,35	22,6	30,5	3050
0-70	1,37	23,1	31,6	3160
0-100	1,37	23,4	32,0	3200

Верхние – 0-50 и 0-70 см горизонты состояли из ирригационных наносов, представляющих собой органические глины, и имели меньший объемный вес. Верхние горизонты характеризовались меньшей влагоемкостью, а нижние горизонты состояли из супесей, поэтому имели больший объемный вес и большую влагоемкость.

Наиболее характерными особенностями типичных сероземов Зеравшанской долины как объекта орошения являются среднесуглинистый механический состав, сравнительно высокая водопроницаемость и влагоемкость. Как показали наблюдения за ходом изменения влажности почвы на площадках, залитых различными поливными кормами, в средних по механическому составу типичных сероземах запасы влаги, соответствующие полевой влагоемкости, не являются равновесными и удерживаются в почве непрочно. С течением времени наблюдается постепенное уменьшение послышной влажности и стекание в глубокие

горизонты. Это связано с содержанием большого количества агроирригационных насосов в 0-50 см слое почвы. Такое строение корнеобитаемого слоя почвы характерно для всех равнинных табак сеющих зон Зеравшанской долины.

Таким образом, почвенные условия, где проведены полевые опыты по геоморфологии, по агрохимическим и агрофизическим свойствам полностью характеризуют основные табак сеющие зоны данного региона.

б) **Климат.** В природном отношении зона табаководства Узбекистана имеет некоторые отличительные черты по сравнению с другими табаководческими районами страны. Здесь крайне малое количество летних осадков и более сухой жаркий климат (Г.К.Фатус, 1969; Г.Р.Пардаев, 1976; Ю.П.Петров, 1982). Высокая температура летом, обилие солнечного сияния, обеспеченность поливной водой создают благоприятные условия для получения высоких урожаев табака с лучшими товарными и курительными качествами.

Вот как характеризуют климатические условия табаководческих районов Узбекистана данные агрометеобсерватории «Самарканд», расположенной на высоте 695 м над уровнем моря.

По многолетним данным среднегодовое количество осадков в этой зоне колеблется от 350 до 470 мм. Около 60 % годовых осадков выпадает в осенне-зимний период, а остальные – весной и летом. Из них более 30 % осадков выпадает весной, а 7-8 % - летом во время вегетации табака.

Метеорологические данные за период вегетации табака приведены в таблице 2.3.

Как показывают данные таблицы 2.3. погодные условия в период вегетации табака имели некоторые особенности. Среднегодовая температура воздуха в годы проведения опыта составляет 14,0 °С. Среднесуточная температура вегетационного периода (апрель-сентябрь) составило 23 °С, т.е. на уровне среднемноголетнего показателя.

Оптимальные сроки для посадки табака в этой зоне обычно наступают во второй половине апреля. В этот период уже нет опасности заморозков. Среднесуточная температура почвы устойчиво превышает 10 °С.

Таблица 2.3

Среднесуточные метеорологические показатели в период вегетации
(данные зональной гидрометобсерватории «Самарканд» за 3 года)

Месяцы	Температура воздуха, °С			Средне- суточная температура почвы на глубине 20 см, °С	Количество осадков, мм	Средняя относительная влажность, %
	средняя	макси- мальная	мини- мальная			
Январь	3,6	18,0	-12,6	3,5	9,1	80,0
Февраль	3,6	18,0	-8,6	2,8	22,1	72,0
Март	6,3	23,9	-3,1	7,5	58,8	75,0
Апрель	16,4	30,3	-0,6	16,2	7,4	51,0
Май	20,7	34,4	6,5	24,4	6,2	43,0
Июнь	24,2	35,7	12,0	29,4	20,9	37,0
Июль	25,8	36,2	14,3	29,1	3,7	41,0
Август	24,4	39,5	12,0	29,1	1,3	43,0
Сентябрь	18,7	31,6	4,0	23,0	12,0	52,0
Октябрь	12,7	31,6	1,9	14,2	47,2	71,0
Ноябрь	9,6	25,8	-6,7	11,1	40,0	76,6
Декабрь	4,0	17,0	-10,4	4,4	14,6	78,1

Среднесуточная температура почвы в период вегетации колебалась в пределах 16-29 °С. По отношению количества осадков и влажности воздуха 1981-1983 гг были более влажными. Так, и юле выпало 20,9 мм осадков, влажности воздуха было – 37,0 %.

Относительно низкая температура, высокая влажность воздуха, а также частые атмосферные осадки оказывали благоприятное влияние на приживаемость и укоренение рассады табака.

Благоприятными были погодные условия и в период уборки и сушки листьев табака.

Среднемесячная температура воздуха в августе и сентябре составляла 24,4 и 18,7 °С, а максимальная – до 39,5 °С. Первые осенние заморозки (-6,7 °С) отмечались во второй половине ноября.

В общем погодные условия в годы проведения полевых опытов мало отличались от средних многолетних. Они благоприятны не только для нормального роста и развития табака, но и для своевременной уборки и сушки выращенного урожая.

III. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРОШЕНИЯ ТАБАКА

3.1. Нижний предел оптимальной влажности почвы и влажности устойчивого завядания табака

Одним из важнейших вопросов при разработке режимов орошения сельскохозяйственных культур. Частности, табака, является выявление верхней и нижней оптимальных границ допустимой влажности почвы в активном слое, способствующих наиболее благоприятному соотношению роста надземной части растений и деятельности корневой системы в целях получения высоких урожаев.

Определение влажности устойчивого завядания (ВУЗ) имеет важное значение не только при оценке устойчивости растений к почвенной засухе, но и для установления границы оптимальной влажности почвы, при которой обеспечивается нормальный рост и развитие растений. В таблице 3.1. приводится уровень влажности почвы, при котором наблюдались признаки водного дефицита.

По мере уменьшения влажности почвы сначала наблюдается лишь уменьшение содержания воды в растениях, а в дальнейшем – потеря тургора, пожелтение и высыхание листьев. Завядание точки роста и высыхание верхушечных листьев показывает начало устойчивого завядания растений (рис. 7,8).



рис-7. Лабораторный опыт по изучения устойчивого завядания растений.



рис-8. Лабораторный опыт по изучению устойчивого завядания растений (высыхание верхушечных листьев).

Таблица 3.1.

Проявление внешних признаков растений в зависимости от влажности почвы (среднее за 3 года.)

Признаки водного дефицита	Влажность почвы. %	
	от абсолютного сухого веса	от НВ
Начало потери тургора	12,37	56,0
Пожелтение и завядание 1 и 2 рассадных листьев	11,66	52,8
Высыхание верхушки 1 и 2 рассады листьев	11,38	51,5
Завядание 3 и 4 рассадных листьев	11,38	51,5
Высыхание верхушки 3-х рассадных листьев	11,05	50,0
Высыхание 1 и 2 рассадных листьев	10,71	48,5
½ высыхание 3 и 4 рассадных листьев	10,38	47,0
Высыхание верхушки 5-6 листьев	9,61	43,5
Завядание точки роста растений	8,04	36,4
Полное и устойчивое завядание растений	7,07	32,0

Исследования показали, что величина влажности устойчивого завядания для типичных сероземов в зависимости от механического состава их находится в пределах 6,5-7,5 % от абсолютно сухого веса почвы. При величине наименьшей влагоемкости почвы 22,1% она составляет 29,6 % от НВ. Если учесть, что нижний предел влажности почвы во всех случаях должен быть 6,5-7,5 % выше нижнего предела усвояемой влаги, то оптимальным для табака является поддержание влажности почвы в корнеобитаемом слое ниже 56,0 % от наименьшей влагоемкости. Эта величина нижнего предела оптимальной влажности почвы служила нам основой для составления схемы опыта по изучению влияния различных режимов орошения на рост, развитие и формирование урожая табака.

3.2. Сроки и схемы полива табака.

Потребность табака в воде резко изменяется в зависимости от фазы развития и доходит до максимума в период наибольшей облиственности растений. Рациональное распределение поливов в вегетационный период играет решающую роль в повышении урожайности табака в условиях орошения. При правильном распределении установленного числа поливов можно существенным образом влиять как на ход развития табака, так и на количество и качество получаемого табачного сырья (П.Н.Оказов, С.Х.Хушвактов, Б.Б.Тухташев, 1986, Тухташев Б.Б., Чоршанбиев У, 2014).

Проведение поливов по различной предполивной влажности оказывало существенное влияние на общее число поливов и их распределение по периодам развития табака (таблица 3.2.).

В контрольном варианте поливы были проведены по существующей в производстве схеме, т.е. по два полива в период укоренения и интенсивного роста и три полива в период созревания листьев табака. В период созревания листьев поливы были распределены следующим образом: первый полив был проведен после подчистки рассадных листьев и уборки листьев первого яруса: второй – после второй ломки, а третий – после уборки листьев четвертого яруса. Всего проводили семь поливов по схеме 2-2-3.

Наибольшее число поливов – 9 было проведено при 80-70-60% от наименьшей влажности почвы, а наименьшее – 6 при 80-50-50% от НВ.

Таблица 3.2.

Число поливов и распределение их по периодам развития табака
(среднее за 3 года.)

Вариант опыта	Общее число поливов	Распределение поливов по периодам развития табака		
		укоренение	интенсивн ый рост	созревание листьев
Контроль – полив по заданной схеме 2-2-3	7	2	2	3
Полив по влажности почвы, % от НВ				
80-70-60	9	2	3	4
80-60-50	7	2	2	3
80-50-50	6	2	2	2

Во всех вариантах опыта в период укоренения полива были проведены при предполивной влажности почвы 80% от НВ. Поэтому число поливов в этот период было одинаковым.

В период интенсивного роста и созревания листьев поливы были проведены по различному уровню предполивной влажности почвы. Поэтому общее число поливов и распределение их по период развития табака были неодинаковыми.

В таблице 3.3. приведены данные о продолжительности межполивного периода при по различной влажности почвы.

Как показывают данные таблице 3.3, продолжительность между поливами в период укоренения во всех вариантах опыта была одинаковой – 9 дней, так как в этот период, за исключение контрольного варианта, поливы были проведены при влажности почвы 80% от НВ. В период интенсивного роста и созревания листьев табака максимальная разница между поливами составила 7-9 дней. В контрольном варианте очередные поливы в период интенсивного роста проводили через каждые 14-15 дней, в период созревания листьев – через 19-21 дней, а в варианте с поливом по влажности почвы 80-70-60% от НВ, соответственно, через каждые 12-13 и 14-15 дней.

Таблица 3.3.

Продолжительность межполивного периода при различных режимах орошения табака (среднее за 3 года.)

Вариант опыта	Продолжительность межполивных периодов, в днях		
	в период укоренения	в период интенсивного роста	в период созревания листьев
Контроль – полив по заданной схеме 2-2-3	9	14-15	19-21
Полив по влажности почвы, % от НВ			
80-70-60	9	12-13	14-15
80-60-50	9	15-16	22-23
80-50-50	9	19-22	23-24

Наиболее длительный период между поливами был в варианте с поливом 80-50-50 % от НВ. В этом варианте в период интенсивного роста продолжительность периода между поливами составила 19-22 дня, а в период созревания листьев – 23-24 дня.

Известно, что величина поливной нормы зависит, прежде всего, от глубины распространения основной массы корней растений, от характера почвы, от сроков и техники полива.

Полвиная норма должна быть достаточной для промачивания почвы до ее полной полевой влагоемкости во всем слое, где размещается основная масса корней. Только при этом условии табачные растения могут потенциально использовать запасы питательных веществ почвы.

Исследования по изучению корневой системы табака показали, что основная масса корней в условиях полива размещается в слое почвы на глубине 0-70 сантиметров. Учитывая это, активным слоем почвы для расчета поливных норм был взят в период укоренения слой 0-50 см, а в период интенсивного роста и созревания листьев табака – 0-70 см.

Полвиная норма устанавливалась из расчета полного насыщения активного слоя почвы влагой. Для этого период каждым поливом брали почвенные пробы, чтобы определить ее фактическую влажность. Учитывая, что отбор почвенной пробы через каждые 10 см и послойное определение ее влажности требует много времени, был установлен средний слой почвы, характеризующий весь слой и

пробы брали только из него. Исследования показали, что в почвах, где скелетная часть и физические глины распределены равномерно по слоям, пробы, полученные из слоя 20-30 см. полностью характеризуют расчетный слой 0,50 см, а пробы, полученные из слоя 35-45 см, слой 0-70 см (Тухташев Б.Б. 1987., Тухташев Б.Б., Умурзаков Э.У. 1989., Умурзаков Э.У., 1990. Умурзаков Э.У., 1983., Умурзаков Э.У., 2019.,).

В таблице 3.4. и 3.5. приведены данные фактической влажности почвы перед каждым поливом и отклонения фактических показателей влажности перед поливом от заданных.

Данные показывают, что фактическая влажность почвы перед поливом почти соответствует заданной. Отклонения фактической влажности от заданной составили в период укоренения лот $\pm 0,2$ до $\pm 1,4$ % от наименьшей влагоемкости почвы, а в период интенсивного роста и созревания листьев табака, соответственно, от $\pm 0,1$ до $\pm 1,9$ и от $\pm 0,1$ до 2 % от НВ.

Поливные и оросительные нормы зависимости от вариантов опыта приведены в таблице 3.6.

Как показывают данные таблицы, наименьшие поливные нормы были там, где поливы проведены при высокой предполивной влажности почвы.

Таблица 3.4.

Фактическая влажность почвы при различных режимах орошения (среднее за 3 года.)

Варианты опыта	Число полива								
	в период укоренения		в период интенсивного роста			в период созревания			
	1	2	1	2	3	1	2	3	4
Контроль – полив по заданной схеме 2-2-3	17,60	17,70	13,00	12,05	---	12,00	12,70	12,046	---
Полив по влажности почвы, % НВ									
80-70-60	17,68	17,80	14,00	13,86	13,80	15,00	15,20	15,30	
80-60-50	17,70	17,77	12,05	12,20	12,35	---	13,05	13,30	
80-50-50	17,66	17,64	11,50	11,45	---	11,60	11,50	---	

Таблица 3.5.

Отклонение фактических показателей влажности почвы (среднее за 3 года.)

Полив по влажности почвы, % от НВ	Отклонение предполивной влажности почвы, % от НВ по период		
	укоренения	интенсивного роста	созревания листьев
80-70-60	±0,5-1,3	±0,3-1,05	±0,1-0,5
80-60-50	±0,2-0,6	±0,2-1,9	±0,5-1,0
80-50-50	±0,2-1,04	±0,1-1,5	±0,2-1,2

Таблица 3.6.

Поливные и оросительные нормы при различных режимах орошения (среднее за 3 года.)

Вариант опыта	Средняя поливная норма периодам, куб м/га			Оросительная норма, куб. м/га
	укоренение	интенсивный рост	созревание листьев	
Контроль – полив по заданной схеме 2-2-3	325,0	1018	909,0	5531,5
Полив по влажности почвы, % от НВ				
80-70-60	327,0	960,0	833,0	6866,0
80-60-50	328,0	1112,0	916,0	5629,4
80-50-50	331,5	1117,0	1109,0	5115,3

Однако общий расход поливной воды был сравнительно большим, чем в других вариантах. Наибольший расход поливной воды был при влажности почвы 80-70-60 % от НВ. При этом расход оросительной воды при 9 поливах составил 6866,0 м³. Средняя поливная норма в период вегетации в этом варианте составила 72,8 м³ га, а с фазы интенсивного роста, где поливы проведены по влажности почвы 50 % от НВ – 853 м³/га. При влажности почвы 80-60-50 % от НВ в период вегетации табака проведено 7 поливов, т.е. столько, сколько в контрольном варианте.

Таким образом можно отметить, что, хотя при поливе по влажности почвы 80-70-60 % от НВ увеличивается расход поливной

воды по сравнению с контролем, зато происходит рациональное распределение числа поливов по основным периодам развития табака.

3.3. Рост, развитие и формирование элементов продуктивности табака

Растения табака в сильной мере реагируют на изменения внешних условий, в частности, при недостаточной влажности почвы проявляется их высокая засухоустойчивость, но в то же время отличается особой отзывчивостью к благоприятному водному режиму. Известно, что формирование урожая сельскохозяйственных растений в различных условиях влагообеспеченности тесно связано с динамикой ростовых процессов. Это относительно и к культуре табака, у которого хозяйственно-ценной частью растения являются листья (Умурзаков Э.У., 2002, Тухташев Б.Б., Алпанов Х., Чоршанбиев У. 2013, Умурзаков Э.У., Жумабаев С.Ж., 2016., Хашимов Ф.Х., 2018.).

Отмечено, что степень влагообеспеченности оказывает влияние на наступление и прохождение фаз развития табака. Фаза укоренения во всех вариантах опыта наступала одновременно. Продолжительность периода от посадки до полного укоренения рассады составляла 14 дней.

Фаза цветения, в зависимости от вариантов опыта, наступала 24-29 июля. Наиболее раннее появление бутонов и начало цветения отмечалось при умеренном орошения, то есть там, где поливы в период интенсивного роста проводились по влажности почвы 60-70 % от НВ. При этом фаза цветения наступала 24-26 июля, т.е. на 3-5 дней раньше, чем в варианте, где поливы были проведены в этот период при влажности почвы 50 % от НВ.

В наших опытах при поливе по влажности почвы 80-50-50 % от НВ отмечалось дружное цветение табака. Продолжительность периода от начала до полного цветения была более длительной. Условия водоснабжения оказывают также заметное влияние на созревание листьев табака. Относительно раннее созревание листьев было отмечено там, где поливы проводилось при низкой влажности почвы (80-50-60 и 80-60-50 % от НВ.) а там, где были проведены частые поливы, признаки технической зрелости листьев табака проявились сравнительно поздно и не так контрастно.

При умеренном режиме орошения продолжительность уборочного периода от созревания листьев первой и до последней ломки составляет 61-65 дней, а при поливе по влажности 80-50-50 % от НВ -51 дней, т.е. на 10-14 дней меньше.

Различные условия увлажнения почвы отразились не только на темпах наступления очередных фаз развития табака, но и на других показателях роста и развития растений.

Наиболее отзывчивыми на степень увлажнения почвы оказались высота растений и размер листьев. В начальные фазы (до начала интенсивного роста) темпы роста растений идут практически одинаково. В дальнейшем, в период от начала интенсивного роста до бутонизации, начинает обнаруживаться разница в высоте растений, особенно резко после третьего и четвертого полива табака. Это наблюдается обычно во второй половине июня.

С наступлением периода интенсивного роста и начала созревания листьев произошло несколько изменений в темпах роста растений в высоту, количестве листьев и нарастании их ассимиляционной поверхности. Так, при поливе по влажности почвы 70 % от НВ отмечались усиленный рост и быстрый темп образования очередных листьев.

В конце вегетации, когда поливы проводились по влажности почвы 80-70-60 % от НВ, высота растений достигала 198,5 см, а на контроле – 180,5 см. наименьшая высота растений была отмечена при поливе по влажности почвы 80-50-50 % от НВ – 166,5 см (таблица 3.7.).

Таблица 3.7.

Влияние режима орошения на высоту растений табака

(среднее за 3 года.)

Варианты опыта	Высота растений, см		
	на 30 день после посадки	на 45 день после посадки	перед вершкованием
Контроль – полив по заданной схеме 2-2-3	19,1	58,3	180,5
Полив по влажности почвы, % от НВ			
80-70-60	19,2	60,0	198,5
80-60-50	18,6	58,5	183,5
80-50-50	18,4	56,0	166,5

При выращивании табака одной из основных задач является создание оптимального числа листьев и оптимальной площади листовой поверхности, характерных для данного сорта и типа, при которых более интенсивно проходят обмен и накопление веществ, обеспечивающих получение ароматичного сырья.

Различия в режиме влажности почвы обуславливали большую разницу не только в высоте растений, но и в количестве и размере сформировавшихся листьев, определяющих величину урожая. Наибольшее количество технических листьев сформировалось там, где проводили частные поливы при относительно высокой пред поливной влажности почвы.

Так, при поливе по влажности почвы 80-70-60 % от НВ среднее число сформировавшихся листьев составило в конце вегетации 34 шт. а при влажности почвы 80-50-50 % от НВ – 29 шт. (таблица 3.8.)

Таблица 3.8.

Влияние режима орошения на площадь и число листьев табака

Варианты опыта	Дни посадки						Перед вершкованием	
	30		45		60		число листьев	площадь среднего листа, см ²
	число листьев в	площадь среднего листа, см ²	число листьев	площадь среднего листа, см ²	число листьев	площадь среднего листа, см ²		
Контроль – полив по заданной схеме 2-2-3	7	117	13	188	24	213	32	7000
Полив по влажности почвы, % от НВ								
80-70-60	8	128	14	200	26	228	34	9150
80-60-50	8	127	14	195	26	222	32	7100
80-50-50	6	115	13	177	23	204	29	6300

Как показывают данные таблице 3.8, разница в темпе роста и формировании листьев растений при различных режимах орошения наблюдалась еще в начале интенсивного роста. Так, на 30 день после посадки количество листьев при влажности почвы 70 % от НВ составило 8 шт, где поливы в этот период проводились по

влажности почвы 50 % от НВ – 6 шт, на 60 день после посадки, соответственно, 26 и 23 шт. Перед уборкой рассадных листьев средняя их площадь при поливе 70 % от НВ составила 200 см², а при поливе влажности почвы 50 % от НВ – 177 см².

Максимальная листовая поверхность в конце вегетации была отмечена в варианте, где вегетационные поливы проводились по влажности почвы 80-70-60% от НВ. При этом общая листовая поверхность одного растения составила 9150 см², т.е., соответственно на 2150 и 2850 см² больше, чем в контрольном варианте и в варианте, где поливы были проведены при влажности почвы 80-50-50 % от НВ.

Поддержание влажности почвы в период интенсивного роста на уровне 60 % от НВ также оказалось благоприятным для формирования и роста листьев. При этом перед подчисткой растений (на 60 день после посадки) формировалось такое же количество листьев, но сравнительно с меньшей площадью. Средняя площадь листьев в этом случае составила 222 см², т.е. всего лишь на 6 см² меньше, чем в варианте с поливом 70% от НВ.

Изменения темпом роста и интенсивности формирования листьев табака при различных режимах орошения более наглядно были видны в вегетационном опыте (таблице 3.9. и 3.10). до начала наступления периода интенсивного роста среднесуточных прирост растений и различных группах сосудов, отличающихся режимом влажности почвы, составлял от 1,1 до 1,6 см. Наиболее интенсивный рост табака был отмечен на 30-50 день после посадки. Среднесуточный прирост с умеренной влажностью почвы (60-70 % от НВ) составил от 2,2 до 4,5 см, а где поливы были проведены по состоянию влажности почвы 50 % от НВ – всего лишь 1,5-1,8 см. в дальнейшем, с наступлением фазы бутонизации, среднесуточный прирост растений снижается. Особенно резкое снижение прироста высоты растений отмечалось в группе сосудов с режимом предполивной влажности почвы 50 % от НВ (рис. 9,10.).



Рис-9. Вегетационный опыт по изучению предполивной влажности почвы (полив по 80-60-50 % от НВ).



Рис-10. Вегетационный опыт по изучению предполивной влажности почвы
(полив по 80-50-50 % от НВ).

Таблица 3.9.

Среднесуточный прирост высоты растений табака при различных режимах влажности почвы (вегетационный опыт, среднее за 3 года.)

Полив по влажности почвы, % от НВ	Периоды учета					
	1.06 11.06	11.06 21.06	21.06 1.07	1.07 11.07	11.07 21.07	21.07 1.08
80-60-60 контроль	1,6	4,5	3,5	1,7	0,7	0,6
80-70-70	1,6	4,5	3,6	2,2	1,3	0,8
80-60-50	1,5	2,9	1,6	1,5	0,6	0,4
80-50-50	1,1	1,8	1,5	1,5	0,5	0,2

Таблица 3.10

Площадь и количество листьев табака при различной влагообеспеченности (вегетационный опыт, среднее за 3 года).

Полив по влажности почвы, % от НВ	Ярусы листьев (площадь, см ²)					Число убранных листьев, шт
	1	2	3	4	5	
80-60-60 контроль	52,0	92,8	198,0	120,0	53,6	31,0
80-70-70	54,0	102,0	212,0	133,0	60,7	32,0
80-60-50	44,0	82,0	151,0	96,0	52,0	29,0
80-50-50	40,0	62,4	104,0	60,0	34,2	28,0

Полив при относительно низкой предполивной влажности почвы (50 % от НВ) в период интенсивного роста заметно ослабляет темпы роста, но не оказывает существенного влияния на сроки наступления фазы бутонизации и цветения. При этом, в начале фазы бутонизации высота растений и площадь листьев среднего яруса были значительно меньшими, чем при влажности почвы 60-70 % от НВ. Так, в группе сосудов с поливом по влажности почвы 70 % от НВ в период интенсивного роста среднесуточный прирост высоты растений составил 4,5 см (рис. 11.), а в сосудах, где поливы были проведены по состоянию влажности почвы 50 % от НВ – 1.8 см. полив табака в этот период при предполивной влажности почвы 60 % от НВ не обеспечивал роста на таком уровне, который наблюдался при поливе по влажности 70 % от НВ.



Рис-11. Вегетационный опыт по изучению предполивной влажности почвы (полив по 80-70-70 % от НВ).

Условия водоснабжения оказывали существенно влияние на темпы формирования количества и размера площади листовой поверхности табака. В таблице 3.10 приведены данные поярусного изменения размера листьев в зависимости от влагообеспеченности растений. Так, в сосудах, где влажность почвы поддерживается на уровне 80-60-60 % и 80-70-70 % от НВ, площадь листьев первого яруса составила 52-54 см² а при поливе 80-50-50 % от НВ – 40 см². Наибольшая разница в величине отмечалась у листьев основного яруса. При поливе по относительно повышенной влажности почвы (80-70-70 и 80-60-60 % от НВ) площадь листьев третьего яруса составляла 212-198 см², а при поливе по предполивной влажности почвы 80-50-50 % от НВ – 104 см², т.е. в два раза меньше. Отмеченные тенденции в росте растений и формировании листьев при различной влагообеспеченности показывают, что рост и

размеры листовой поверхности находятся в прямой зависимости от частоты поливов. При этом, чем больше число поливов в пределах исследуемых режимов, тем интенсивнее идет рост растений и формирование листовой поверхности, что является потенциальным показателем получения высоких урожаев табака в условиях орошения.

Соотношение отдельных органов растений табака при различных режимах орошения приведено в рис. 12. Данные показывают, что соотношение массы листьев, стеблей, соцветия и корней изменяется в зависимости от условий водоснабжения, а также сроков проведения полива. Наибольшая сырая масса надземных органов и корней была в варианте с умеренным режимом орошения во всех фазах развития растений, т.е. при поливе по влажности почвы 80-70-60 % от НВ. При этом общая сырая масса растений составляет 902 г, в контроле – 560,5 г, а варианте с поливом 80-50-50 % от НВ – 775 г. Режим влажности почвы оказывал существенное влияние и на соотношение отдельных органов растений. Где поливы были проведены по влажности почвы 80-70-60 % от НВ сырая масса стеблей достигает 46 % от всей сырой массы растений, а в контрольном варианте и в варианте с поливом 80-60-50 % от НВ она была на 1,6-2,2 % меньше.

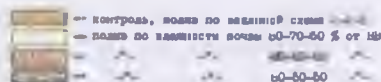
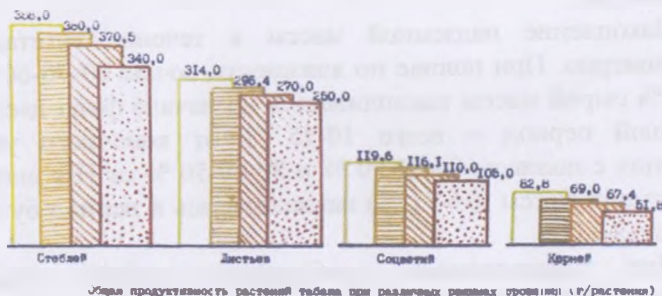


Рис-12. Общая продуктивность растений табака при различных режимах орошения.

Если анализировать относительную продуктивность растений, т.е. соотношение листьев к стеблям, то получается обратная закономерность - с увеличением сырой массы стеблей уменьшается сырая масса листьев. Наибольшая сырая масса листьев – 314 г отмечалась при поливе по влажности почвы 80-70-60 % от НВ. При этом масса листьев была на 37,6 г больше, чем в контрольном варианте (рис. 12).

Масса листьев по отношению к общей массе надземных органов была самой низкой там, где были проведены частые поливы с коротким межполивными периодами и, наоборот, самой высокой – при редких поливах.

Наибольшее влияние на соотношение элементов общей продуктивности оказывали условия водоснабжения общей продуктивности растений оказывали условия водоснабжения и периоды интенсивного роста и созревания листьев табака, то есть когда формировалась основная масса надземных органов и корней.

Для определения темпа формирования урожая при различных режимах орошения через каждые 15 дней проводили пробные уборки на 10 растения с каждой делянки при 1 и 3 повторности.

Результаты этих исследований показали, что высокий темп нарастания листьев продолжается до момента созревания их основных ярусов. В этот период формируется 85-89 % надземной массы табака.

Накопление надземной массы в течение вегетации идет неравномерно. При поливе по влажности почвы 80-70-60 % от НВ 70-80 % сырой массы накапливается до начала фазы цветения, а в остальной период – всего 10-15 % от конечного урожая. В вариантах с поливом 80-50-50 % и 80-60-50 % от НВ значительная часть сырой массы (64-71 %) накапливалась в период бутонизации (таблица 3.11).

При недостаточном снабжении растений водой рост значительной части листьев заканчивался в более короткий срок, за счет этого площадь каждого листа и, соответственно, масса листьев уменьшалась в сравнение с оптимальным режимом орошения. К концу вегетации общая площадь листьев на растении при поливе по влажности почвы 80-70-60 % от НВ на 30-35 % больше, чем в варианте с жестким режимом орошения (80-50-50 % от НВ).

Наиболее благоприятная структура фитомасса отмечается при влажности почвы 80-60-50 % и 80-50-50 % от НВ. Однако, в этих

вариантах урожай листьев получали наименьший. А в контрольном варианте и в варианте с поливом 80-70-60 % от НВ, хотя процентное соотношение листьев на отдельной части низкое, но масса листьев значительно больше – 276,4-314 г с одного растения.

Таблица 3.11.

Динамика нарастания надземной массы табака при различных режимах орошения (среднее за 3 года.)

Варианты опыта	Дни учета от посадки												В конце уборки	
	15		30		45		60		75		90			
	Сырая масса с одного растения													
	г	% от максималн.	г	% от максималн.	г	% от максималн.	г	% от максималн.	г	% от максималн.	г	% от максималн.	г	% от максималн.
Контроль – полив по заданной схеме 2-2-3	15,2	1,9	70,5	9,0	235,0	30,0	400,5	51,1	520,5	66,4	666,5	85,0	783,0	100
Полив влажности почвы, % от НВ														
80-70-60	15,2	1,8	77,0	9,3	240,0	29,2	415,0	50,5	548,0	66,6	695,0	84,5	821,0	100
80-60-50	13,6	1,8	65,0	8,5	210,0	27,6	400,0	52,6	515,0	67,7	680,0	89,4	760,0	100
80-50-50	12,0	1,7	61,5	8,8	200	28,7	420,0	60,4	500,0	71,9	615,0	88,4	695,0	100

P% 05,-0,9 НСР₀₅ г 14,0-25,1

3.4. Особенности развития корневой системы табака

Водообеспеченность существенно влияет не только на формирование надземных органов растений, но и на форму и мощность корневой системы табака. Эти изменения оказывают глубокое влияние на развитие надземных органов и, в конечном счете, на общую продуктивность растений. Как избыток, так и недостаток влаги в почве отрицательно сказывается на формировании корневой системы (Хашимов Ф.Х., Джумабаев С.Н., 2019.).

В полевых и вегетационных опытах изучалось влияние режима орошения на формирование и характер развития корневой системы табака, так как в комплексе агротехнических факторов орошение оказывает существенное влияние на характер развития и физиологическую активность корневой системы табака. Для того, чтобы физиологически полезный запас влаги выразить абсолютными величинами, кроме верхних и нижних границ допустимой влажности почвы необходимо еще значить и глубину увлажняемой слоя, так как при прочих равных условиях глубина увлажняемого слоя определяется глубиной проникновения корневой системы. Чем глубже она распространена, тем больше физиологически полезный запас влаги в почве. Абсолютное количество корней изменяется в зависимости от условий водообеспеченности.

Относительно высокая влажность почвы, созданная поливами при влажности 80-70-60 % от НВ, обусловила сосредоточение 80-85 % массы корней в верхнем 0-40 см слое. Поливы при предполивной влажности почвы 80-60-50 и 80-50-50 % от НВ обеспечили более равномерное распространение корней по почвенному профилю (таблица 3.12. и рис. 13,14).



Рис-13.Топография корневой системы табака при различных режимах орошения



Послойное распределение сырой массы корней табака при различных режимах полива, в граммах

Рис-14. Послойное распределение сырой массы корней табака при различных режимах орошения, в граммах.

Таблица 3.12.

Послойное распределение сырой массы корней табака при различных режимах полива (среднее за 3 года.)

Слой почвы, см	Варианты опыта			
	Контроль полив по заданной схеме 2-2-3	Полив по влажности почвы 80-70-60 % от НВ	Полив по влажности почвы 80-60-50 % от НВ	Полив по влажности почвы 80-50-50 % от НВ
0-10	35,0	46,6	27,4	14,5
10-20	12,0	13,6	11,6	7,6
20-30	5,0	7,5	7,1	7,0
30-40	4,1	4,4	6,0	6,1
40-50	3,8	3,3	4,4	5,0

50-80	3,0	3,0	4,0	4,2
80-100	2,8	2,4	3,8	3,8
100-130	2,5	2,0	3,1	3,6
0-130	69,0	82,8	67,4	51,8

Р% 2,0-2,7 НСР_{0,5г} 0,4-0,8

Полив при различной влажности почвы оказывал влияние не только на характер распределения, но и на суммарную массу и поглощающую поверхность корней. Данные о суммарной массе и объеме корней табака приведены в таблице 3.13.

Как показывают данные таблицы 3.13. режим влажности почвы оказывает существенное влияние на мощность корневой системы. Так, при поддержании влажности почвы перед поливом на уровне 80-50-50 % от НВ, суммарная масса сырых корней составила 58,8 г, т.е. на 18,7 г меньше, чем в варианте, где поливы были проведены по предварительно заданной схеме. Поддержание влажности почвы перед поливом на относительно высоком уровне способствовало формированию мощной корневой системы. При этом суммарная масса сырых корней одного растения составила 86,6 г., т.е. на 27,8 г больше по сравнению с растениями, выращенными низким влажности почвы.

Таблица 3.13.

Изменения массы и объема корней табака в зависимости от режима орошения (среднее за 3 года.)

Варианты опыта	Масса корней, г		Объем корней, см ³	Масса сырого корня, приходящейся на 1 г сырого листа
	сырых	сухих		
Контроль — полив по заданной схеме 2-2-3	77,5	16,6	176,0	0,29
Полив по влажности почвы 80-70-60% от НВ	86,6	18,0	230,0	0,27
Полив по влажности почвы 80-60-50% от НВ	75,4	15,4	150,0	0,28
Полив по влажности почвы 80-50-50% от НВ	58,8	13,0	100,0	0,23

Поглощающая способность корней и их физиологическая активность, в основном, зависят не от суммарной массы, а от величины поглощающей поверхности деятельных корней. Определение объема корней табака, выращенных при различных условиях водоснабжения, показало, что полив при относительно

высокий пред поливной влажности почвы способствует более масштабному распределению как скелетных, и деятельных корней и, соответственно, обеспечивает увеличение их объема. Так, при поливе по влажности почвы 80-50-50 % от НВ объем корней составил 100 см³, а при поливе влажности почвы 80-70-60 % от НВ – 230 см³, т.е. в 2,3 раза больше.

В результате более интенсивного роста и развития корней после очередного полива усиливается накопление сухого вещества в надземной части растений, в том числе в листьях табака. Это и приводит к уменьшению отношения листовой массы к корням.

Следует отметить, что различное соотношение между листовой массой и корневой системой у опытных растений обуславливает неодинаковое состояния их в поле в период засухи.

Табак, выращенный при оптимальной влажности почвы, формирует корневую систему преимущественно в верхних слоях почвы. При недостатке влаги, корни табака, как и у других растений, в силу гидротропизма, перемещаются в более глубокие, влажные, но относительно бедные питательными элементами слои. Такое перемещение деятельной части корней вглубь при продолжительном водном дефиците для поддержания в известной мере водного баланса растений ограничивает рост и развитие надземных органов растений и урожайность табака.

3.5. Характер изменения физиологических процессов у табака при различном уровне водного дефицита почвы

При определении эффективности тех или иных режимов орошения важно значение имеет наблюдение за транспирационной деятельностью растений, так как величина общей продуктивности и транспирации определяются общими факторами, которые тесно связаны между собой.

Одним из важных показателей эффективности любого агроприема является величина чистой продуктивности фотосинтеза.

Для установления зависимости этого процесса от уровня водообеспеченности растений были проведены исследования по определению чистой продуктивности фотосинтеза при различных режимах орошения.

Результаты исследований показали, что величина чистой продуктивности фотосинтеза существенно изменяется в зависимости от режима орошения (таблица 3.15).

Таблица 3.14

Интенсивность транспирации в листьях табака при поливе по различной влажности почвы, г/кв. м. час
(среднее за 3 года.)

Варианты полива	Время определения							
	в период интенсивного роста				в период созревания листьев			
	7 ⁰⁰	11 ⁰⁰	15 ⁰⁰	19 ⁰⁰	7 ⁰⁰	11 ⁰⁰	15 ⁰⁰	19 ⁰⁰
Контроль – полив по заданной схеме 2-2-3	103,0	407,5	515,0	180,0	90,0	300,0	420,0	115,0
Полив по влажности почвы:	113,0	126,3	550,0	200,0	100,0	320,0	415,0	125,0
80-70-60 % от НВ	100,0	375,5	480,0	170,5	75,6	230,0	310,0	95,0
80-60-50 % от НВ	75,0	300,0	366,0	115,0	60,0	190,0	250,0	80,0
80-50-50 % от НВ								

Таблица 3.15

Чистая продуктивность фотосинтеза (г/м² сутки) у табака при различных режимах орошения (среднее за 3года.)

Варианты опыта	Дни от укоренения						Средняя
	10	20	30	40	50	60	
Контроль – полив по заданной схеме 2-2-3	0,9	1,9	4,5	7,8	7,7	7,3	5,16
Полив по влажности почвы:							
80-70-60% от НВ	1,7	3,0	6,6	8,9	8,6	8,1	6,15
80-60-50% от НВ	1,3	2,4	4,0	7,4	7,5	7,0	4,93
80-50-50% от НВ	0,5	1,6	3,1	6,5	6,6	6,1	4,06

Как показывают данные, приведенные в таблице 3.15 во всех вариантах опыта величина чистой продуктивности фотосинтеза была значительно выше в период созревания листьев нижнего яруса. В это период сравнительно высокая продуктивность фотосинтеза наблюдалась в варианте с режимом орошения по влажности почвы 80-70-60 % от НВ. При этом среднесуточная чистая продуктивность фотосинтеза составила 6,15 г/м², а в режиме орошения по пред поливной влажности почвы 80-50-50 % - 4,06 г/м². При поливе по влажности почвы 80-70-60 % от НВ формируется большая ассимиляционная поверхность, удлиняется активная жизнедеятельность листьев, активизируется деятельность корневой системы и скорость оттока ассимиляторов, тем самым интенсифицируется процесс фотосинтеза.

Таким образом, можно считать, что проведение поливов по влажности почвы 80-70-60 % от НВ является оптимальным для нормального хода физиологических процессов в листьях табака. Это способствует не только увеличению транспирационной поверхности и расхода воды на транспирацию, но и обеспечивает максимальную продуктивность фотосинтеза.

3.6. Урожай и товарное качество табака.

Увеличение урожая табака в условиях возрастающей обеспеченности его влагой происходит, в основном, за счет увеличения площади листьев среднего яруса и роста количества

технических листьев. Так, при поливе по влажности почвы 80-70-70 % от НВ среднее число технических листьев составляло 34 шт, а при поливе 80-50-50 % от НВ – 29 шт, а суммарная площадь их составляла, соответственно, 5900 т 3060 см² (таблица 3.16).

Таблица 3.16.

Изменение элементов продуктивности табака в зависимости от влагообеспеченности растений (данные вегетационного опыта среднее за 3 года.)

Полив при влажности почвы, % от НВ	Число технических листьев на одном растении, шт	Суммарная площадь листьев, см ²	Материальность листьев среднего яруса, г/м ²	Урожайность табака с одного растения, г
80-60-60 - контроль	31,0	5000	60,0	31,3
80-70-70	34,0	5900	58,5	37,0
80-6050	30,0	4320	59,7	27,6
80-50-50	29,0	3060	63,7	20,5

Распределение листьев табака по уборочным ярусам также было неодинаково при различных режимах орошения.

Наблюдения за характером проявления признаком технической зрелости листьев показали, что там, где поливы проводились при высокой пред поливной влажности почвы, эти признаки внешне выражались не очень четко. При частых поливах окраска листьев становилась светло-зеленой, несколько раньше до наступления фазы технической зрелости, а там, где проводились редкие поливы, листья светлели с момента наступления этой фазы. Плотность листьев табака там, где проводились частые поливы, при созревании почти не менялась. Железистая краев листа и их подгибание не имеют ясного выражения и наступают резко, а не постепенно, как это имело место у табака, выращенного на фоне относительно низкой влажности почвы. Такая разница в проявлении признаков технической зрелости листьев заметно влияла на темпы созревания их в различных ярусах. С поливом почвы при 80-60-50 и 80-50-50 % от НВ при первой и второй ломках было убрано относительно большее число листьев, чем при влажности почвы 80-

60-60 и 80-70-70 % от НВ. Однако сухая масса листьев, полученная при этих ломках, была на изученных вариантах, почти одинаковой.

В таблице 3.17 приведены данные об урожайности табака, выращенного в вегетационных сосудах при различных режимах орошения.

Таблица 3.17

Урожай и товарное качество листьев табака при различном уровне влагообеспеченности растений

(данные вегетационного опыта, среднее за 3 года)

Полив при влажности почвы, % от НВ	Урожай листьев, г/сосуд				
	1-ый год	2-ой год	средний	% к контролю	Выход первого товарного сорта, %
80-60-60-контроль	30,8	31,9	31,3	100,0	75,0
80-70-70	37,1	37,0	37,0	118,2	68,7
80-60-50	26,1	29,2	27,6	88,1	65,8
80-50-50	20,9	20,2	20,5	65,4	52,5

P% 3,2 2,6 НСР_{0,5,г} 0,93 0,80

Как показывают данные таблице 3.17, в условиях вегетационного опыта наибольший урожай листьев табака – 37 г на сосуд получен в группах сосудов, где пред поливная влажность почвы поддерживалась на уровне 80-70-70 % от НВ. При этом прибавка сухой массы листьев по сравнению с контрольными растениями составила 5,7 г. Урожай листьев табака был самым низким в группах сосудов, где поливы были проведены по пред поливной влажности почвы 80-50-50 % от НВ. Однако необходимо отметить, что частый полив в период созревания листьев табака привел к заметному снижению товарного качества сырья. Так, при поливе в период созревания по влажности почвы 60 % от НВ выход первого товарного сорта составил 75 %, а при поддержании влажности почвы в сосудах на уровне 70 % от НВ – 68,7 %.

Результаты полевых опытов показали, что режим пред поливной влажности почвы в различные периоды развития табака оказывает заметное влияние на формирование урожая и его качество (таблица 3.18).

Влияние режима орошения на урожай сухой массы табака
(среднее за 3 года)

Варианты опыта	Урожайность, ц/га				
	1-год	2-год	3-год	средняя	% к контролю
Контроль – полив по заданной схеме 2-2-3	33,7	35,0	34,5	34,4	100,0
Полив по влажности почвы, % от НВ:					
80-70-60	40,2	40,0	39,6	39,9	115,9
80-60-50	34,5	35,4	36,6	35,5	103,2
80-50-50	28,6	31,9	29,5	30,0	87,2

$P\%$ 3,8 3,4 2,4 $HCp_{0,5}$ 1,30 1,12 0,84

Снижение влажности почвы перед поливами до 50% от НВ привело к резкому снижению урожайности табака. Такое снижение пред поливной влажности почвы оказалось недопустимым, особенно в фазе интенсивного роста табака, когда формируются листья основных ярусов. Так, снижение влажности почвы до такого уровня в период созревания листьев табака привело к снижению урожайности по сравнению с поливом 70-60 % от НВ на 4,4 ц/га, в период интенсивного роста – на 9,9 ц/га.

Наиболее оптимальным среди изученных вариантов оказался полив при влажности почвы 80-70-60 % от НВ. При этом урожай табака составил 39,9 ц/га. Это на 5,5 ц/га больше по сравнению с контролем, где поливы были проведены по предварительно заданной схеме.

Снижение влажности почвы перед поливом до 50 % от НВ оказалось не эффективным не только в отношении урожайности, но и качества сырья (таблица 3.19).

Таблица 3.19

Сортность табачного сырья в зависимости от режима орошения
(среднее за 3 года.)

Варианты опыта	Сортность сырья, %		
	1	2	3
Контроль – полива по заданной схеме 2-2-3	45,7	46,0	100
Полив по влажности почвы, % от НВ:			
80-70-60	55,0	42,1	2,9
80-60-50	50,0	40,6	2,1
80-50-50	37,7	46,0	16,3

60-60 и 80-70-70 % от НВ. Однако сухая масса листьев, полученная при этих ломках, была на изученных вариантах, почти одинаковой.

В таблице 3.17 приведены данные об урожайности табака, выращенного в вегетационных сосудах при различных режимах орошения.

Таблица 3.17

Урожай и товарное качество листьев табака при различном уровне влагообеспеченности растений

(данные вегетационного опыта, среднее за 3 года)

Полив при влажности почвы, % от НВ	Урожай листьев, г/сосуд				
	1-ый год	2-ой год	средний	% к контролю	Выход первого товарного сорта, %
80-60-60-контроль	30,8	31,9	31,3	100,0	75,0
80-70-70	37,1	37,0	37,0	118,2	68,7
80-60-50	26,1	29,2	27,6	88,1	65,8
80-50-50	20,9	20,2	20,5	65,4	52,5

Р% 3,2 2,6 НСР_{0,5, г} 0,93 0,80

Как показывают данные таблицы 3.17, в условиях вегетационного опыта наибольший урожай листьев табака – 37 г на сосуд получен в группах сосудов, где перед поливной влажностью почвы поддерживалась на уровне 80-70-70 % от НВ. При этом прибавка сухой массы листьев по сравнению с контрольными растениями составила 5,7 г. Урожай листьев табака был самым низким в группах сосудов, где поливы были проведены по пред поливной влажности почвы 80-50-50 % от НВ. Однако необходимо отметить, что частый полив в период созревания листьев табака привел к заметному снижению товарного качества сырья. Так, при поливе в период созревания по влажности почвы 60 % от НВ выход первого товарного сорта составил 75 %, а при поддержании влажности почвы в сосудах на уровне 70 % от НВ – 68,7 %.

Результаты полевых опытов показали, что режим пред поливной влажности почвы в различные периоды развития табака оказывает заметное влияние на формирование урожая и его качество (таблица 3.18).

Таблица 3.18

Влияние режима орошения на урожай сухой массы табака
(среднее за 3 года.)

Варианты опыта	Урожайность, ц/га				
	1-год	2-год	3-год	средняя	% к контролю
Контроль – полив по заданной схеме 2-2-3	33,7	35,0	34,5	34,4	100,0
Полив по влажности почвы, % от НВ:					
80-70-60	40,2	40,0	39,6	39,9	115,9
80-60-50	34,5	35,4	36,6	35,5	103,2
80-50-50	28,6	31,9	29,5	30,0	87,2

Р% 3,8 3,4 2,4 НСР₀₅ 1,30 1,12 0,84

Снижение влажности почвы перед поливами до 50% от НВ привело к резкому снижению урожайности табака. Такое снижение пред поливной влажности почвы оказалось недопустимым, особенно в фазе интенсивного роста табака, когда формируются листья основных ярусов. Так, снижение влажности почвы до такого уровня в период созревания листьев табака привело к снижению урожайности по сравнению с поливом 70-60 % от НВ на 4,4 ц/га в период интенсивного роста – на 9,9 ц/га.

Наиболее оптимальным среди изученных вариантов оказался полив при влажности почвы 80-70-60 % от НВ. При этом урожай табака составил 39,9 ц/га. Это на 5,5 ц/га больше по сравнению с контролем, где поливы были проведены по предварительно заданной схеме.

Снижение влажности почвы перед поливом до 50 % от НВ оказалось не эффективным не только в отношении урожайности, но и качества сырья (таблица 3.19).

Таблица 3.19

Сортность табачного сырья в зависимости от режима орошения
(среднее за 3 года.)

Варианты опыта	Сортность сырья, %		
	1	2	3
Контроль – полива по заданной схеме 2-2-3	45,7	46,0	8,3
Полив по влажности почвы, % от НВ:			
80-70-60	55,0	42,1	2,9
80-60-50	50,0	40,6	9,4
80-50-50	37,7	46,0	16,3

Наибольший выход первых двух товарных сортов получен там, где поливы были проведены при влажности почвы 80-70-60 и 80-60-50 % от НВ. При существующей технологии уборки режим влажности почвы (50 % от НВ) привел к высушиванию верхушки и красн пластинок листьев 1 и 3 ярусов. В результате этого, большинство листьев этих ярусов по своим внешне-товарным признакам не отвечали требованиям, предъявляемым к первому сорту. Однако необходимо отметить, что снижение пред поливной влажности почвы до 50 % от НВ в период созревания, хотя привело к снижению урожайности, но не оказывало отрицательного влияния на товарное качества сырья. При этом снижение выхода первого товарного сорта по сравнению с поливом 80-70-60 % от НВ составило 5 %, а по выходу суммы первых двух товарных сортов всего лишь 9,5 %.

Таким образом, можно сделать вывод, что для получения высокого урожая табака с лучшими товарными и технологическими качествами сырья в условиях типичных сероземов необходимо поддерживать пред поливную влажность почвы в период от посадки до полного укоренения рассады на уровне 80 % от НВ, а в период интенсивного роста растений и созревания листьев, соответственно, не ниже 70 и 60 % от НВ. Для поддержания такого уровня влажности почвы в период от посадки рассады до уборки листьев верхнего яруса требуется провести 8-9 поливов с распределением их по основным периодам развития табака по схеме 2-3-4.

3.7. Химический состав, технологические и курительные свойства табака

Химико-технологические свойства табачного сырья формируются под влиянием многочисленных факторов внешней среды. Одним из основных факторов является влажность почвы и воздуха.

Результаты исследования показали, что с улучшением водообеспеченности растений, т.е. с повышением предполивной влажности почвы химический состав, курительные и технологические свойства сырья изменяются. Так, с увеличением влажности почвы наблюдается постепенное снижение содержания никотина и белков. При этом, если табак, выращенный при режиме предполивной влажности почвы 80-70-60 % от НВ, т.е. при высоком

уровне влажности, содержал 1,0 % никотина, то в табаке, выращенном при низком уровне влажности почвы в период интенсивного роста созревания (50 % от НВ) содержание никотина значительно увеличивается и достигает 1,4 (таблица 3.20, 3.21).

Увеличение влажности почвы способствовало также росту содержания углеводов в табаке. Так, при более высоком уровне влагообеспеченности (при поддержании влажности почвы 80-70-60 % от НВ) количество водорастворимых углеводов в сырье увеличивалось до 3 %. Увеличение воднорастворимых углеводов и снижение белка в этом варианте приводит к значительному повышению числа Шмука, а при низком уровне влажности почвы (80-50-50 % от НВ) она намного снижается. Дегустационная оценка, проведенная по 50-балльной системе, в полной мере не выявила тонкостей вкуса и аромата табачного сырья, но все же видно, что разница между вариантами опыта имеется, в виде тенденции к улучшению. Следует отметить, что полив при влажности почвы 80-70-60 % от НВ не оказывает отрицательного влияния на курительные достоинства табака.

В пределах изучаемых вариантов несколько менялись и технологические свойства сырья. Оптимальное увлажнение почвы в период вегетации способствовало формированию листьев с высокой механической прочностью волокна, заполняющей способностью. При этом несколько снижался расход на 1000 условных сигарет.

Химический состав, курительные и технологические свойства сырья при различных режимах орошения табака, 3-я ломка (среднее за 3 года.)

Варианты опыта	Содержание, %				Курительные свойства, балл			Технологические свойства				
	никотина	воднорастворимых углеводов	белков	число Шмука	аромат	вкус	сумма	условный расход на 1000 папирос, гр	механическая прочность волокна, %			
									волоконно	мелочь	пыль	
Контроль – поливов по заданной схеме 2-2-3	1,10	8,6	8,2	1,0	18,7	18,9	87,6	690	77,0	21,6	1,4	
Полив по влажности почвы, % от НВ	1,0	10,8	8,4	1,2	20,2	19,1	39,3	640	81,0	18,4	0,6	
	1,2	9,0	8,4	1,1	18,2	18,7	36,9	675	75,1	23,9	1,0	
	80-70-60	1,2	9,0	8,4	1,1	18,2	18,7	36,9	675	75,1	23,9	1,0
	80-60-50	1,4	7,8	8,8	0,9	17,9	18,8	36,7	690	70,7	27,5	1,8
80-50-50												

Химический состав табачного сырья в зависимости от влагообеспеченности растений (всестациональный опыт, 3-я ломка, ср. 3 года.)

Варианты опыта	Содержание, %				число Шмука
	никотина	воднорастворимых углеводов	белков		
Контроль – полив по влажности почвы 80-60-60 % от НВ	1,2	9,9	9,1		1,1
Полив по влажности почвы					
	80-70-60 % от НВ	1,0	11,1	9,8	1,1
	80-60-50 % от НВ	1,3	9,6	8,8	1,1
80-50-50 % от НВ	1,5	9,1	10,2		0,9

Таким образом, можно сделать вывод, что для получения высоких урожаев табака с хорошей химическим составом, курительными и технологическими свойствами в условиях Зарайкинской долины необходимо поддерживать влажность почвы перед поливом на уровне не ниже 80-70-60 % от НВ.

IV. ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СРОКОВ ПОЛИВА ТАБАКА

4.1. Сроки и схемы полива табака при различных методах их диагностирования

Важным моментом при установлении оптимальных сроков полива является рациональное распределение числа поливов по периодам развития табака.

Известно, что в первый период, т.е. в период укоренения, табак растет очень медленно, поэтому расход воды в этот период также незначителен. Однако для нормального укоренения рассады требуется поддерживать влажность почвы в слое 0-30 см пределах 80 % от НВ. Снижение влажности почвы в этот период приводит к замедленному процессу укоренения и снижению приживаемости рассады. Использование физиологических методов при определении сроков полива также подтверждает результаты полевых и вегетационных опытов, проведенных по выявлению оптимального уровня предполивной влажности почвы в различных фазах развития табака. Как показывают данные таблицы 4.1, независимо от предполивной влажности почвы, в различных вариантах опыта в период укоренения было проведено одинаковое число поливов. Это связано с тем, что при низкой влажности почвы в расчетном слое значительно замедляется процесс укоренения рассады табака и для полного укоренения требуется проведение строгого полива. Такая же тенденция наблюдалась и при поливе по высокой концентрации клеточного сока и сосущей силы листьев. Период интенсивного роста и созревания листьев табака продолжительный. Поэтому в этот период число поливов было одинаковым. Наименьшее число поливов в период интенсивного роста было в вариантах, где они были проведены при достижении концентрации клеточного сока 100 % и сосущей силе листьев – 8 атм. перед поливом. В остальных вариантах было проведено по три полива, т.е. столько, сколько в контрольном варианте. Поддержание оптимальной влажности почвы в период созревания это имеет большое значение для формирования и сохранения качественных признаков листьев табака. Установлено, что избыточное увлажнение в период созревания листьев табака приводит к утолщению средней жилки, медленному пожелтению пластинки листа, повышению оводненности тканей и, в конечном итоге,

малому накоплению пластических веществ определяющих ароматичность сырья, и наоборот, при низкой влажности почвы в этот период наблюдалось высыхание верхушки листьев и снижение их материалности.

В настоящее время в производственных условиях схема полива табака в период интенсивного роста приурочена к междурядной обработке, а в период созревания листьев – к уборке.

Таблица 4.1.

Число поливов и распределение их по периодам развития табака
(среднее за 3 года.)

Варианты опыта	Общее число поливов	Распределение поливов по периодам развития табака		
		укоренение	интенсивный рост	созревание
Контроль – полив по влажности почвы 80-70-60 %	9	2	3	4
По мере уборки листьев 2-2-5	9	2	2	5
По частичному ослаблению тургора в листьях	9	2	3	4
По отклонению листьев от стебля	8	2	3	3
По среднесуточному приросту растений	9	2	3	4
По ККС 6-8-10 %	9	2	3	4
8-10-12 %	7	2	2	3
10-12-14 %	6	2	2	2
По ССЛ 4-6-8 атм.	6	2	3	4
6-8-10 атм.	9	2	2	3
8-10-12 атм.	7	2	2	2

При этом поливы в период интенсивного роста проводятся перед каждой междурядной обработкой, а в период созревания – после каждой очередной ломки листьев. Всего в период вегетации проводится 9 поливов по схеме 2-2-5, а иногда (при сокращении числа ломок) – 8 поливов по схеме 2-2-4.

В вариантах, где поливы были проведены по концентрации клеточного сока 6-8-10 % и сосущей силе листьев 4-6-8 атм.,

проведено по 9 поливов по схеме 2-3-4, т.е. так, как в контроле, где очередные были установлены по влажности почвы 80-70-60 % от НВ. Такая же схема распределения поливов отмечалась и в вариантах, где поливы были установлены по частичному ослаблению тургора в листьях и по среднесуточному приросту растений.

Таблица 4.2.

Продолжительность межполивного периода в зависимости от сроков проведения полива (среднее за 3 года)

Варианты опыта	Продолжительность межполивных периодов, в днях		
	в период укоренения	в период интенсивного роста	в период созревания листьев
Контроль – полив по влажности почвы 80-70-60% от НВ	9	14-15	16-18
По мере уборки листьев 2-2-5	10	13-14	16-18
По частичному ослаблению тургора в листьях	10	11-13	14-15
По углу отклонения листьев от стеблей	9	12-14	16-18
По среднесуточному приросту растений	9	11-13	13-14
По ККС 6-8-10 %	7	12-13	13-15
8-10-12 %	9	13-14	17-18
10-12-14 %	11	16-17	23-25
По ССЛ 4-6-8 атм.	7	12-13	13-14
6-8-10 атм.	9	13-14	15-17
8-10-12 атм	11	15-16	22-24

Наименьшее число поливов было в вариантах, где очередные поливы проводились при достижении ККС до 10-12-14 % и ССЛ 8-10-12 атм. При этом в период вегетации проведено всего 6 поливов по схеме 2-2-2.

Таблице 4.2. приведены данные о продолжительности межполивных периодов в зависимости от сроков полива.

Как показывают данные таблицы, интервалы между поливами в период укоренения при поливе по влажности почвы 80-70-60 % от НВ составили 9-10 дней, а в вариантах, где полива проведены по

ККС и ССЛ 7-11 дней. Наибольший интервал между поливами в этот период отмечался в вариантах, где поливы проведены при более высокой концентрации клеточного сока (10 %) и сосущей силе листьев (8 атм.). В период интенсивного роста интервал между поливами в большинстве изученных вариантов составил 12-14 дней. Наиболее короткий интервал между поливами в этот период (11-13 дней) был в вариантах, где сроки поливов были установлены по частичному ослаблению тургора и по среднесуточному приросту растений.

Незначительная разница в распределении числа поливов по фазам развития табака и интервалах между поливами дает основание считать, что оптимальные сроки поливов табака можно определять не только по влажности почвы, но и по физиологическим показателям растений. Для этого необходимо определить нижний порог допустимой концентрации клеточного сока или сосущей силы листьев, при которых наблюдается снижение общей продуктивности растений.

4.2. Поливные и оросительные нормы табака при поливе по различным показателям

Известно, что принцип установления сроков полива влажности почвы основан на дефиците её в расчетном слое, а определение расчетной нормы полива – на разнице между показателями наименьшей влагоемкости и влажности почвы перед поливом.

При поливе по внешне морфологическим признакам и физиологическим показателям нет такой величины для определения фактической нормы полива. Поэтому здесь норма полива определялась по дефициту влажности почвы в корнеобитаемом слое, и изучаемые варианты отличались между собой только по принципу установления сроков полива. После установления сроков полива по внешне-морфологическим признакам или по физиологическим показателям сразу определялась фактическая влажность почвы перед поливом, исходя из этого определялись расчетные поливные нормы.

Результаты определения влажности почвы перед поливами приведены в таблице 4.3.

Как показывают данные таблицы, если не учитывать полив при высокой ККС и ССЛ, фактическая влажность почвы перед поливами в различных вариантах не имела существенных

отклонений. Максимальная разница по влажности почвы между вариантами опыта, где использовались различные методы диагностирования сроков полива, составила; в период укоренения – 0,40 %, в период интенсивного роста – 0,57 %, а в период созревание листьев – 0,65 % от абсолютно сухой массы почвы. Это говорит о том, что используя различные методы диагностирования срока поливов, с достаточной точностью можно определить нижний порог пред поливной влажности почвы, снижение которого приводит к задержке роста и накопления урожая. Так, где сроки полива в период интенсивного роста установлены при ККС 6%, влажности почвы перед поливом составила 15,05 %, а там, где сроки поливов установлены по влажности почвы – 15,20 % т.е. отклонение между ними оставило 0,15 %. Близкими к контролю по фактическому показателю влажности почвы были и варианты, где сроки поливов устанавливались по внешне морфологическим признакам. При этом максимальная разница между этими вариантами в период интенсивного роста растений составила 0,47 %, а минимальная – 0,0; процент к абсолютно сухому весу почвы. Независимо от того, что имеются отклонения в календарных датах проведения поливов, число поливов и распределение их по периодам развития табака в вариантах с различным методом диагностирования сроков полива было одинаковым. Однако там, где поливы проводились при высоких ККС и ССД, число поливов было в 2-3 раза меньше и вегетационные поливы по основным периодам развития табака распределялись иначе – 2-2-3 и 2-2-2.

В таблице 4.4. приведены поливные и оросительные норма табака при поливе по различным показателям.

Как показывают данные таблицы, в вариантах с одинаковой схемой полива, независимо от того, каким методом установлены сроки поливов, поливные и оросительные нормы оказались примерно одинаковыми. В период укоренения максимальная разница в нормах полива в вариантах с различным методом диагностирования сроков полива составила 45 м³, а период интенсивного роста и созревания листьев, соответственно, 79 и 34 м³.

Таблица 4.3.

Фактическая влажность почвы и схема полива табака (среднее за 3года.)

Варианты опыта	Норма поливов										Схема поливо в
	в период укоренения		в период интенсивного роста			в период созревания листьев					
	1	2	1	2	3	1	2	3	4	5	
Контроль – по влажности почвы 80-70-60 % от НВ	17,65	17,80	13,80	13,58	13,60	15,20	15,37	15,50	15,55		2-3-4
По мере уборки листьев 2-2-5	17,65	17,80	13,70	14,40	---	---	---	---	---	---	2-2-5
По частичному ослаблению тургора в листьях	8,05	18,00	13,80	14,10	14,25	15,20	14,75	15,10	15,15	---	2-3-4
По углу отклонения листьев от стебля	18,00	17,90	13,90	14,00	14,20	15,00	14,70	14,80	---	---	2-3-3
По среднесуточному приросту растений	17,90	17,70	14,00	14,60	14,80	15,00	14,80	15,70	14,75	---	2-3-4
По ККС 6-8-10 %	17,90	17,90	13,65	13,80	13,45	15,05	15,20	15,00	14,90	---	2-3-4
8-10-12 %	17,10	17,65	13,00	13,60	---	13,80	15,10	15,20	---	---	2-2-3
10-12-14 %	16,95	17,10	12,50	12,80	---	13,10	13,00	---	---	---	2-2-2
По ССЛ 4-6-8 атм	18,00	17,80	13,60	13,45	13,70	14,05	15,10	15,90	15,15	---	2-3-4
6-8-10 атм.	17,55	17,20	13,00	13,70	---	13,50	14,00	14,60	---	---	2-2-3
8-10-12 атм.	16,80	17,00	12,60	12,45	---	13,20	13,40	---	---	---	2-2-2

Таблица 4.4.

Поливные и оросительные нормы при поливе по различным показателям (среднее за 3 года)

Варианты по установленным срокам полива	Период развития						Оросительная норма, м ³ /га
	укоренение		интенсивный рост		созревание		
	число поливов	средняя поливная норма, м ³ /га	число поливов	средняя поливная норма, м ³ /га	число поливов	средняя поливная норма, м ³ /га	
Контроль – полив по влажности почвы 80-70-60 % от НВ	2	365	3	985	4	870	7165
По мере уборки листьев 2-2-5	2	371	2	970	5	858	6972
По частичному ослаблению тургора в листьях	2	377	3	906	4	878	6884
По углу отклонения листьев от стебля	2	371	3	1015	3	850	6337
По среднесуточному приросту растений	2	370	3	930	4	880	7050
По ККС 6-8-10 %	2	340	3	990	4	846	7034
8-10-12 %	2	390	2	1040	3	894	5532
10-12-14 %	2	410	2	1100	2	950	4920
По ССЛ 4-6-8 атм	2	355	3	960	4	870	7070
6-8-10 атм	2	385	2	1075	3	860	5425
8-10-12 атм	2	405	2	1125	2	957	4974

Сравнительно меньшая норма полива в период укоренения и созревания (340 и 846 м³/га) была в варианте, где вегетационные поливы проведены при ККС 6-8-10 %. А в период интенсивного роста там, где поливы проводились по частичному ослаблению тургора (906 м³/га). Относительная разница в нормах полива между вариантами опыта с различным методом установления сроков

полива составила в среднем в период укоренения 11,5%, а в период интенсивного роста и созревания табака 7 % и 4 %.

Таким образом, можно считать, что морфологические и физиологические изменения, проявляющиеся в листьях табака при дефиците влажности почвы, а также среднесуточные темпы роста высоты растений могут быть использованы при определении сроков очередных поливов оптимальная пред поливная влажность почвы по фазам развития растений 80-70-60 % от НВ может быть обеспечена установлением сроков полива по ККС (при содержании 6-8-10 % сухого вещества), по ССЛ (4-6-8 атм), по частичному ослаблению тургора в листьях, по углу отклонения листьев от стебля или же путем проведения поливов по планируемому среднесуточному росту высоты растений.

4.3. Особенности развития корневой системы табака при различных сроках полива

Изучение особенностей формирования корневой системы табака под воздействием орошения имеет особое значение для табаководства в Зеравшанской долине. Своевременное проведение вегетационных поливов удлиняет продолжительность функционирования корневых волосков. В свою очередь, физиологическая активность корневой системы определяет общую продуктивность табака.

Частые поливы при меньших нормах поливной воды способствуют развитию корневой системы в сравнительно поверхностных слоях почвы. При благоприятных условиях увлажнения корневая система развивается более равномерно по всему почвенному профилю.

Основная адсорбирующая и активно поглощающая часть корневой системы табака распространяется, в слое 0-50 см.

Изучение сроков полива на динамику роста корневой системы табака показано в таблице 4.5.

Поливы, проведенные при низких ККС – 6-8-10 % и ССЛ 4-6-8 атм., способствовали более интенсивному темпу формирования корневой системы. В этих вариантах полива уже в фазе интенсивного роста образовывалась большая масса корней, обеспечивающая высокий темп прибавки листьев. Так, 30 июня, т.е. через 45-50 дней после посадки там, где поливы проводились при

ККС и ССЛ, сырая масса корней одного растения составила 34,6-37,7 г, а там, где вегетационные поливы проводились с большим опозданием, т.е. при ККС 10-12-14 % и при ССЛ 8-10-12 атм., - 17,5-20,4 г. Наибольшая масса корней в этой фазе отмечалась в вариантах, где поливы проводились в соответствии со среднесуточным приростом растений. При этом масса корней до начала созревания листьев увеличивалась интенсивными темпами. Это связано с тем, что установление поливов по снижению прироста высоты растений способствовало интенсивному формированию корневой системы табака. Однако диагностирование сроков поливов по этому методу не способствовало интенсивному росту корней в период образования бутонов и соцветий, так как в этот период, в связи с резким снижением прироста высоты растений, уменьшается частота поливов и удлиняется межполивной период. Это приводит к снижению влажности почвы и, соответственно, массы и объема корней.

Объем корней является одним из основных показателей, определяющих эффективность того или иного режима орошения, так как общая поглощающая поверхность корней зависит от его объема (таблица 4.6.)

Таблица 4.5.

Влияние сроков полива на динамику роста корневой системы табака (сырая масса, среднее за 3 года.)

Варианты опыта	Дни учета от посадки						В конце вегетации
	15	30	45	60	75	90	
Контроль – полив по влажности почвы 80-70-60% от НВ	5,9	9,5	30,9	38,8	47,6	76,0	86,6
Полив по среднесуточному приросту растений	8,8	16,5	38,6	64,9	72,6	77,9	80,0
Полив по ККС 6-8-10 % 10-12-14 %	9,6	19,1	34,6	60,4	71,7	83,9	90,0
	4,2	12,5	20,4	36,0	44,0	55,5	66,0
Полив по ССЛ 4-6-8 атм. 8-10-12 атм.	7,1	17,5	37,7	54,6	65,5	74,4	89,9
	4,0	10,0	17,5	33,6	45,5	54,6	60,5

Р % 3,5-4,4 НСР_{0,5г} 1,5-2,4

Таблица 4.6

Таблица 46

Масса и объем корней табака при поливе по различным показателям
(среднее за 3 года.)

Варианты опыта	Масса корней, г		Объем корней, см ³	Масса сырого корня, приходящегося на 1 г сырого листа
	сырых	сухих		
Контроль – полив по влажности почвы 80-70-60 % от НВ	86,6	17,2	226,0	0,29
Полив по среднесуточному приросту растений	80,3	16,4	225,0	0,25
Полив по ККС 6-8-10 % 10-12-14 %	90,0	18,0	240,0	0,30
	66,6	14,1	105,0	0,25
Полив по ССЛ 4-6-8 атм. 8-10-12 атм.	89,9	17,8	230,5	0,31
	60,5	13,4	99,7	0,26

Отмечено, что сроки поливов определяют не только характер распространения корневой системы, но и его общую поглощающую поверхность. Так. При поведении полива при низком ККС (6-8-10 %) объем корней составило 240 см³, а при высоком ККС (10-12-14 %) объем корней составлял 105,0 см³. Там, где полив проводится по влажности почвы 80-70-60 % от НВ, объем корней достиг 226 см³. Это свидетельствует о том, что проведение вегетационных поливов в оптимальные сроки, независимо от методов его диагностирования, способствует интенсивному нарастанию объема корней. При этом усиливается накопление сухого вещества в надземной части растений, в том числе в листьях табака. Это и приводит к уменьшению отношения листовой массы к корням.

При поливе на сравнительно низком уровне ККС и ССЛ формирование корневой системы табака происходило преимущественно, в верхних слоях, а при периодическом недостатке влаги, т.е. при высоком ККС и ССЛ, она распространялась в более глубокие, влажные, но относительно бедные питательными элементами слои почвы. Такое перемещение деятельной части корней вглубь при продолжительном водном дефиците поддерживало в известной мере водный баланс растений, но ограничивало рост, развитие надземных органов и урожайность

табака, так как часть органических веществ использовалось на рост корней. нормальный рост и равномерное распространение корней происходит при оптимальном водном режиме, обеспечиваемом вегетационными поливами по потребности самого растения.

Таким образом, изучение роста и развития корневой системы табака по фазам его развития дало нам основание установить оптимальный уровень ККС, ССЛ и другие показатели, при которых обеспечивается нормальный характер развития растений.

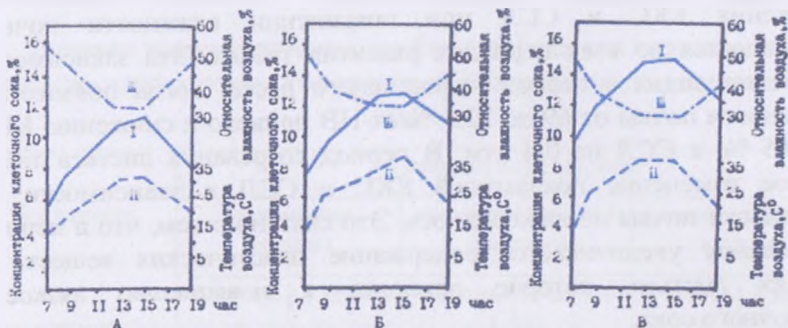
4.4. Особенности физиологических процессов растений табака при различных сроках полива

В вопросах изучения водного режима табака, как и других сельскохозяйственных культур, это имеет большое значение придается сосущей силе, осмотическому давлению, концентрации клеточного сока, интенсивности транспирации, продуктивности фотосинтеза. Эти величины, служащие мерилем активности воды в растении табака при тургоре, является показателями потребности его в воде и в то же время определяют поступление воды в клетку и ее способность удерживать влагу. Помимо этого они тесно связаны с такими важными физиологическими процессами, как транспирация и фотосинтез, определяющими водопотребность растений, рост и величину урожая.

Исследования по изучению корреляции физиологических показателей табака в зависимости от влажности корнеобитаемых слоев почвы показали, что между ними имеются определенные взаимосвязи. При уменьшении влажности в почве, концентрация сухого вещества в клеточном соке постепенно повышается.

Концентрация клеточного сока и сосущая сила листьев зависят также от температуры и относительной влажности воздуха. Они значительно колеблются в течение суток. Поэтому важно определение ККС и ССЛ не только при различных ярусах листьев, но и разное время суток.

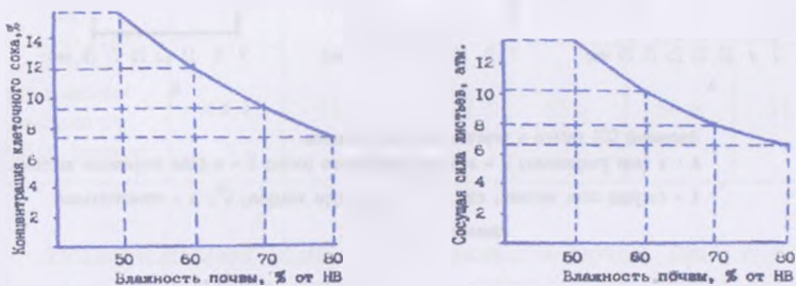
Приведенные данные свидетельствуют о том, что независимо от уровня влажности почвы, концентрация клеточного сока в листьях табака достигает своего максимума в полуденные часы и на таком уровне остается 2-3 часа, затем постепенно снижается почти до первоначального уровня. Такая же изменчивость была отмечена и в сосущей силе листьев табака (рис. 15,16).



Изменение ККС листьев табака в течение дня перед поливом.
 А - в фазе укоренения; Б - в фазе интенсивного роста; В - в фазе созревания листьев.
 I - концентрация клеточного сока, %; II - температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$; III - относительная влажность воздуха, %.

Рис-15. Изменение ККС листьев в течение дня перед поливом.

Учитывая это, определение проводилось в 12 часов дня, то есть тогда, когда еще не наблюдаются признаки потери тургора в листьях и величины ККС и ССЛ строго зависят от влажности корнеобитаемого слое почвы.

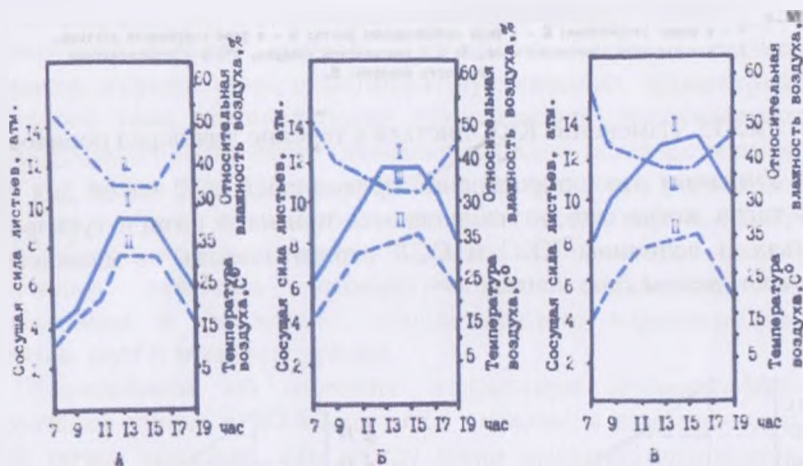


Изменение концентрации клеточного сока и сосущей силы листьев табака в зависимости от влажности почвы

Рис-16. Изменение ККС и СС листьев табака в зависимости от влажности почвы.

В таблице 4.7 приведены данные о влиянии влажности почвы на ККС и ССЛ у табака.

Как показывают данные таблицы 4.7, рис. 17, тенденция снижения ККС и ССЛ при повышении влажности почвы, наблюдается во всех периодах развития табака. Эта зависимость особенно видна в период интенсивного роста, когда повышение влажности почвы от 69 до 72,5 % от НВ привело к снижению ККС на 0,5 %, а ССЛ на 0,4 атм. В период созревания листьев такое резкое изменение показателей ККС и ССЛ в зависимости от влажности почвы не наблюдалось. Это связано с тем, что в период созревания увеличивается содержание пластических веществ в тканях листьев, которое приводит к повышению вязкости клеточного сока.



Изменение ССЛ табака в течение дня перед поливом

А - в фазе укоренения; Б - в фазе интенсивного роста; В - в фазе созревания листьев.

1 - сосущая сила листьев, атм.; 2 - температура воздуха, С°; 3 - относительная влажность воздуха, %.

Рис-17. Изменение СС листьев в течение дня перед поливом.

Таблица 4.7.

Влияние влажности почвы на физиологические показатели и внешне-морфологические признаки растений табака (среднее за 3 года.)

Показатели	Периоды определения					
	укоренение рассады		интенсивный рост растений		созревание листьев	
	1 полив	2 полив	1 полив	2 полив	1 полив	2 полив
Влажность почвы в расчетном слое, % от НВ	80,7	82,1	69,0	72,5	59,1	61,2
Концентрация клеточного сока, %	6,6	6,9	7,9	7,4	11,2	10,9
Сосушая сила листьев, атм.	4,9	4,6	7,0	6,6	8,1	7,9
Среднесуточный прирост стебля, см	0,12	0,19	3,0	3,5	1,7	1,5
Угол отклонения листьев от стебля, градус	44,4	41,6	48,5	53,6	56,6	51,4

Незначительное изменение влажности почвы при этом не оказывает существенного влияние на оводненность тканей листьев табака.

Влажность почвы оказывала существенное влияние на среднесуточный прирост растений, а также на угол отклонения листьев от стебля. Так, при поливе по влажности почвы 69 % от НВ в расчетном слое (0-50 см) в период интенсивного роста среднесуточный прирост растений до начала второго полива составил 3 см, а при втором поливе, когда в начале полива влажность почвы составляла 72,5 % от НВ, среднесуточный

прирост достиг 3,5 см., такая же тенденция в приросте отмечалась и при поливе в период созревания листьев. Однако в этот период среднесуточный прирост растений был значительно ниже.

Периодическое определение концентрации клеточного сока и сосущей силы в листьях различных ярусов показало, что на протяжении вегетационного периода эта величина непостоянна. ККС и ССЛ нижних ярусов во время оказались значительно меньше по сравнению с листьями среднего и верхнего ярусов. Разница в величинах ККС между нижними и средними листьями составила: в период интенсивного роста -4,0-4,5 %, а период созревания листьев - 5,0-5,7 %. Обычно при недостаточном водоснабжении первыми завядают листья нижних ярусов, сформировавшиеся при относительно низких ККС и ССЛ. Листья, расположенные в средней части стеблей, часто заканчивают свой рост при более высоких ККС и ССЛ. Наибольшая концентрация клеточного сока (12,5-14,8 % сухого вещества) отмечена на пятом и шестом ярусах листьев (таблица 4.8).

Многократное определение ККС в листьях табака показывает, что содержание сухого вещества в технически зрелых листьях табака изменяется в зависимости от места расположения их на стебле.

Таблица 4.8.

Изменения концентрации клеточного сока и сосущей силы листьев перед поливом в зависимости от ярусности их расположения
(среднее за 3 года)

Варианты полива	Ломка листьев				
	1	2	3	4	5
Полив по ККС					
6-8-10%	6,1-7,2	7,5-8,8	9,6-11,3	11,6-12,0	12,1-12,4
8-10-12%	7,3-8,6	9,0-10,5	11,0-12,4	12,6-12,7	12,8-13,5
10-12-14%	8,5-9,6	10,7-12,0	12,1-13,0	13,3-14,0	14,0-14,4
Полив по ССЛ					
4-6-8 атм.	4,2-5,1	5,3-7,0	7,4-8,9	9,5-8,6	8,9-9,9
6-8-10 атм.	6,5-7,9	8,5-9,8	10,3-12,0	12,1-12,4	12,4-12,6
8-10-12 атм.	8,1-9,2	10,0-11,5	12,0-12,1	12,3-12,5	12,6-12,8

В технически зрелых листьях табака этого сорта содержание составляло от 7,5 (листья самого нижнего яруса) до 18,9 % (листья самого верхнего яруса).

Эти величины у созревших листьев табака под влиянием температуры и влажности воздуха изменяются незначительно.

Повышение ККС при постоянном дефиците влаги в почве и в воздухе связано с глубокой физиологической перестройкой клеточных структур и биологических процессов. Поэтому в первые дни после поливов ККС листьев понижается не сразу, а со значительным опозданием, особенно если поливы проводятся несвоевременно, и это вызывает серьезные нарушения водного режима растений.

Таким образом, наблюдения за ККС и ССЛ табака позволили установить следующее:

1. ККС и ССЛ всегда ниже у растений, возделываемых в лучших условиях водообеспеченности. С ухудшением водоснабжения растений ККС и ССЛ увеличиваются, отражая различную степень водообеспеченности и ростовых процессов табака.

2. С возрастом растений ККС и ССЛ увеличиваются тем больше, чем хуже условия водообеспеченности.

3. ККС и ССЛ увеличиваются в каждом вышерасположенном ярусе.

4. Полив при низкой ККС и ССЛ способствует существенному повышению продуктивности растений табака.

В таблице приведены данные о чистой продуктивности фотосинтеза у табака при поливе по различным показателям.

Данные показывают, что для обеспечения максимальной продуктивности фотосинтеза наиболее оптимальным является проведение вегетационных поливов при достижении ККС по периодам развития 6-8-10 % м ССЛ 4-6-8 атм. При этом чистая продуктивность фотосинтеза в период от укоренения до начала отчуждения листьев табака составила, соответственно, 6,3 и 6,1 г м²/сутки. Это, примерно, в 2,4-2,5 раза больше, чем при поливе более высоких ККС и ССЛ. Такой низкий показатель чистой продуктивности фотосинтеза в вариантах, где поливы были проведены при более высоких ККС и ССЛ связан, в основной, с резким снижением суммарной ассимиляционной поверхности и, следовательно, снижением темпа нарастания сухой массы растений.

Отмечено, что высокая продуктивность фотосинтеза в различных вариантах опыта является продуктивностью фотосинтеза в различных вариантах опыта является результатом не только усиленных процессов в листьях но и, значительной степени, обусловлено корневой системой табака, так как своевременное проведение поливов способствует более продолжительной деятельности корневых волосков в верхнем пахотном слое почвы.

Таблица 4.9.

Чистая продуктивность фотосинтеза в зависимости от сроков проведения поливов, г/м² в сутки (среднее за 3 года.)

Варианты опыта	Дни после укоренения						Средняя
	10	20	30	40	50	60	
Контроль – полив по влажности почвы 80-70-60 % от НВ	0,9	2,9	6,5	8,8	8,7	7,4	5,9
По частичному ослаблению тургора в листьях	1,5	2,7	6,0	8,4	8,2	7,9	5,8
По углу отклонения листьев от стебля	1,4	2,5	5,4	7,9	8,0	7,4	5,4
По среднесуточному приросту растений	1,6	3,0	6,4	8,8	8,7	8,5	6,2
По ККС 6-8-10 %	1,7	3,1	6,5	9,0	8,8	8,6	6,3
10-12-14 %	0,6	1,5	3,4	5,9	6,1	6,0	3,9
По ССЛ 4-6-8 атм.	1,5	3,0	6,3	6,9	8,7	8,4	6,1
8-10-12 атм.	0,4	1,3	2,9	5,8	5,9	5,5	3,6

Независимо от сроков полива наименьший показатель чистой продуктивности фотосинтеза отмечен на 10-20 дни после укоренения. В этот период ежесуточное накопление сухого вещества на 1 м² листовой поверхности не превышало 3,1 г, а в дальнейшей шло интенсивное накопление продуктов фотосинтеза в органах растений. На 50-й день после укоренения табака чистая продуктивность фотосинтеза достигала максимума и составляла 8,7-

8,8 г/м² в сутки, затем начинался спад накопления продуктов фотосинтеза в связи с формированием генеративных органов.

Разница в чистой продуктивности фотосинтеза отразилась и в нарастании массы листьев.

Наибольшая масса листьев была отмечена в вариантах, где поливы проводились при ККС 6-8-10 % и ССЛ 4-6-8 атм. При этом сырая масса листьев перед началом отчуждения их с поля составляла, соответственно, 310,0 и 335,0 ц/га. Это вполне согласуется с показателями чистой продуктивности фотосинтеза.

Таким образом, можно отметить, что установление сроков полива по физиологическим показателям дает возможность определить потребность растений в воде до наступления нижнего порога влажности почвы, при котором резко снижается продуктивность фотосинтеза и, следовательно, урожай листьев табака. Это объясняется тем, что такой метод определения сроков полива связан непосредственно с реакцией самого растения, возникающей при дефиците влажности почвы в корнеобитаемом слое.

4.5. Рост, развитие и продуктивность табака

Установление оптимальных сроков полива табака полива по физиологическим показателям и морфологическим признакам дало нам возможность изучить ряд контрастных явлений, по которым можно судить о водообеспеченности растений.

Интенсивный рост и максимальный тем нарастания биологической массы табака можно обеспечить не только установлением сроков полива по состоянию влажности почвы, но и по другим признакам и показателям самого растения (таблица 4.10).

Среди включенных в схему опыта методов диагностирования сроков полива наиболее близким к контролю (поливы по состоянию влажности почвы 80-70-60 % от НВ) оказались поливы по частичному ослаблению тургора в листьях и поливы по среднесуточному приросту растений.

При этом в конце вегетации высота растений составила, соответственно, 196,6 и 206 см, а суммарная площадь листьев 8800 и 8950 см².

Установление сроков полива по определенной ККС и ССЛ способствовало интенсивному росту и максимальному нарастанию листовой поверхности табака. Поддержание ККС и ССЛ перед поливом на уровне 6-8-10 % и 4-6-8 атм. Оказалось наиболее оптимальным для роста и формирования листьев табака. При этом высота растений составила, соответственно, 200,5 и 196,4 см, а суммарная площадь листьев 9440 и 9300 см². Полив при высоких ККС и ССЛ привел к подавлению роста табака и формирования листьев. При таком режиме полива число технических листьев уменьшилось на 4-6 шт, а суммарная площадь листьев – почти вдвое (рис 18,19) по сравнению с поливом по оптимальным величинам ККС и ССЛ.

Таблица 4.10.

Показатели роста табака при поливе по различным показателям
(среднее за 3 года.)

Варианты опыта	Высота растений, см	Количество убираемых листьев, шт	Суммарная площадь листьев, см ²
Контроль – полив по влажности почвы 80-70-60 % от НВ	196,0	34	8705
По мере уборки листьев 2-2-5	184,5	33	8050
По частичному ослаблению тургора в листьях	196,6	34	8800
По углу отклонения листьев от стебля	181,6	32	7900
По среднесуточному приросту растений	206,0	34	8950
По ККС 6-8-10 %	200,5	35	9440
8-10-12 %	175,4	33	7010
10-12-14 %	151,0	30	6000
По ССЛ 4-6-8 атм.	196,4	35	9300
6-8-10 атм.	166,0	32	6950
8-10-12 атм.	145,0	31	6120



Рис-18. Вегетационный опыт по изучению ККС листьев.



Рис-19. Вегетационный опыт по изучению СС листьев.

Результаты исследований, проведенных в вегетационных опытах показывают, что сроки поливов оказывают влияние не только на рост и формирование листьев табака, но и на все элементы его продуктивности. Полив при низких ККС (6-8-10 %) ССЛ (4-6-8 атм.) способствовал увеличению числа и размера листьев, а также их материальности (таблица 4.11).

Таблица 4.11

Изменение элементов продуктивности табака при поливе по различным показателям (вегетационный опыт, среднее за 3 года.)

Варианты полива	Число листьев на растений, шт	Суммарная площадь листьев одного растения см	Материальность листьев табака среднего яруса, г	Урожай табака, г на сосуд
Контроль – по влажности почвы 80-70-60 % от НВ	32,0	5450	62,5	37,9
По ККС 6-8-10 %	33,0	5970	61,5	38,3
8-10-12 %	31,0	5315	63,4	33,5
10-12-14 %	28,0	3750	64,9	29,1
По ССЛ 4-6-8 атм	34,0	6005	59,8	38,1
6-8-10 атм.	30,0	5160	61,6	32,5
8-10-12 атм.	28,0	3420	64,0	27,5

Как показывают данные таблице 4.11, урожай с одного растения при поливах в оптимальные сроки повышается, в основном, за счет увеличения числа и размера технических листьев. Полив при ККС 6-8-10 % способствовал получению урожая с одного сосуда 38,3 г. Это на 14,9 г больше по сравнению с вариантом, где поливы проведены по ККС 10-12-14 %. Почти такое же количество урожая (38,1 г на сосуд) получено в варианте, где полив проводился при ССЛ 4-6-8 атм.

Если сравнивать показатели продуктивности табака в сосудах где сроки поливов устанавливались по влажности почвы и по физиологическим показателям, то можно увидеть, что разница в урожайности между этими вариантами намного ниже наименьшей существенной разницы. При этом разница в урожайности между вариантами, где поливы проведены на уровне ККС 6-8-10%, ССЛ 4-

6-8 атм., и контрольным вариантом составила от 0,2 до 0,4 г на сосуд.

Определение содержания сухого вещества в листьях показало, что имеется тенденция снижения материалности листьев с улучшением их водоснабжения. Однако чрезмерно жесткий режим орошения и

не способствовал повышению материалности листьев. Причиной этого является то, что при задержке полива в период созревания табака утончается верхушка листа, что оказывает заметное влияние на средние показатели материалности по всей пластинке листа. Это особенно заметно в листьях третьей и четвертой ломок (таблице 4.12).

Разница в содержании сухого вещества в листьях среднего яруса между контрольным вариантом сухого вещества в листьях среднего яруса между контрольным вариантом и вариантом, где поливы проведены по ККС 6-8-10 %, составила 0,3-1,2 г/м². Не наблюдалось при этом существенного повышения или снижения содержания сухого вещества в единице поверхности листьев в зависимости от способа установления сроков полива. Однако установление сроков полива по различным уровням ККС и ССЛ оказывало заметное влияние на материалность листьев. Так, при проведении полива в период созревания листьев по ККС 10 % содержание сухого вещества в листьях третьей ломки составило 58,2 г/м², а при поливе ККС 12 % - 60,9 г/м². Такая же закономерность наблюдалась и при поливе по ССЛ.

Таблица 4.12.

Содержание сухого вещества в листьях табака при различных сроках полива, г/м² (среднее за 3 гда.)

Варианты полива	Ломки		
	2	3	4
Контроль – по влажности почвы 80-70-60 % от НВ	54,6	58,5	61,4
По ККС 6-8-10 %	53,4	58,2	62,3
8-10-12 %	55,1	60,9	63,0
10-12-14 %	55,6	63,0	64,4
По ССЛ 4-6-8 атм.	52,9	60,6	61,7
6-8-10 атм.	54,6	61,8	63,5
8-10-12 атм.	55,0	64,4	65,0

Однако снижение материальности листьев в вариантах с оптимальных режимов орошения не оказывало влияния на урожайность, так как она в значительной мере компенсировалась увеличением числа технических листьев и их среднего размера вследствие усиления ростовых процессов.

Таким образом, можно отметить, что полив при оптимальном уровне физиологических показателей (ККС 6-8-10 % и ССЛ 4-6-8 атм.) способствовал не только интенсивному росту и развитию табака, но и благоприятствовал интенсивному нарастанию надземной массы и накоплению урожая листьев. При этом элементы продуктивности растений (число, суммарная поверхность и материальность листьев), из которых складывается урожай табака, были почти одинаковы, а иногда несколько выше, чем в контрольном варианте, где сроки поливов определялись по состоянию влажности почвы (80-70-60 % от НВ).

4.6. Урожай и качество табака при поливе по различным показателям

Как было указано в предыдущем разделе, использованием физиологических показателей и внешне-морфологических признаков растений при установлении сроков вегетационных поливов можно обеспечить такой же интенсивный рост, развития и темпы накопления урожая, которые наблюдается при поливе по оптимальной пред поливной влажности почвы.

При установлении сроков поливов по частичному ослаблению тургора и по среднесуточному приросту растений формировалось такое же количество технических листьев и примерно одинаковая площадь листовой поверхности с поливом по влажности почвы 80-70-60 % от НВ. Установление сроков полива по оптимальным физиологическим показателям (ККС – 6-8-10 % и ССЛ 4-6-8 атм.) дало наилучшей результат среди изученных вариантов. При этом в среднем на одном растении формировалось по 35 технических листьев, а суммарная площадь этих листьев была на 595-735 см² больше, чем контрольном варианте. Эта разница в формировании элементов продуктивности растений отразилась в незначительной степени на урожайности табака (таблица 4.13).

В контрольном варианте, где вегетационные поливы проводились по влажности почвы 80-70-60 % от НВ, средняя урожайность составила 40,4 ц/га, то есть на 2,4 ц или на 5,0 %

больше, чем в варианте, где поливы проводились по заданной схеме 2-2-5. Это свидетельствует о том, что для формирования высокого урожая табака важна не частота вегетационных поливов, а своевременность их проведения так как в этих случаях проведено одинаковое число вегетационных поливов, но по разным схемам. В первом случае поливы по фазам вегетации табака распределялись по схеме 2-3-4, а во втором -2-25.

Таблица 4.13

Урожай листьев табака в зависимости от сроков полива
(среднее за 3 года)

Варианты полива	Урожайность, ц/га				Отклонение от контроля ц/га		
	1-год	2-год	3-год	среднее			
Контроль – полив по влажности почвы 80-70-60 % от НВ	39,7	40,0	41,5	40,4	---		
По мере уборки листьев 2-2-5	38,9	38,7	36,8	38,0	2,4		
По частичному ослаблению тургора в листьях	39,5	39,5	41,0	40,0	-0,4		
По углу отклонения листьев от стебля	37,8	36,9	38,6	37,5	-2,9		
По среднесуточному приросту растений	40,6	41,4	41,6	41,2	+0,8		
По ККС 6-8-10 %	41,4	43,0	42,4	42,3	+1,9		
8-10-12 %	34,6	35,8	36,3	35,5	-4,9		
10-12-14 %	30,1	31,0	29,8	30,3	-10,1		
По ССЛ 4-6-8 атм.	39,8	42,5	41,0	41,1	+0,7		
6-8-10 атм.	35,5	34,5	34,0	34,5	-5,9		
8-10-12 атм.	30,0	30,3	28,0	29,4	-11,0		
R^2	43	4,0	3,7	НСП _{0,5} , ц/га	2,0	1,8	1,6

В вариантах, где сроки поливов назначались по признакам частичного ослабления тургора и по углу отклонения листьев от стебля, урожайность была, соответственно, на 0,4 и 2,9 ц ниже, чем в контрольном варианте.

Принцип установления сроков вегетационных поливов, основанный на физиологических показателях, оказался наиболее приемлемым для определения оптимальных сроков полива табака. При поддержании ККС и ССЛ перед поливом в пределах 6-8-10 % и 4-6-8 атм. не наблюдалось депрессии в росте, развития растений и нарастания урожая листьев табака. В этих вариантах, соответственно, получен наибольший урожай – 42,3 и 41,1 ц/га.

Полив при высоких ККС и ССЛ отрицательно сказывается на формировании урожая листьев табака. При этом получен наименьший урожай – 29,4-30,3 ц/га, то есть, соответственно на 12 и 11,7 ц/га меньше, чем при поливе по оптимальным уровням этих показателей.

Эффективность поливов по низким ККС и ССЛ подтверждается и данными вегетационных опытов (таблица 4.14.).

Таблица 4.14

Урожай листьев табака в зависимости от сроков полива
(вегетационный опыт, среднее за 3 года.)

Варианты опыта	Урожай, г/сосуд			Отклонение от контроля, г
	1-год	2-год	среднее	
Контроль – по влажности почвы 80-70-60 % от НВ	37,8	36,9	37,2	—
Полив по ККС 6-8-10 %	39,0	38,3	38,6	1,4
8-10-12 %	35,1	33,5	34,3	-2,9
10-12-14 %	28,8	29,4	29,1	-8,1
Полив по ССЛ 4-6-8 атм.	38,8	38,1	38,4	1,2
6-8-10 атм.	34,6	33,5	34,0	-3,2
8-10-12 атм.	26,9	28,2	27,5	-9,7

P % 3,0 3,6 НСР_{05, г} 0,90 0,97

Как ив полевом опыте, полив при ККС -6-8-10 % и ССЛ -4-6-8 атм. способствовал более интенсивному росту растений и нарастанию сырой массы листьев. При этом получен урожай с одного сосуда соответственно 38,6 и 38,4 г, то есть на 1,4 и 1,2 г

больше чем в контроле. Поддержание ККС и ССЛ перед поливом на уровнях 10-12-14 % 8-10-12 атм. привело к значительному снижению общей продуктивности растений, в том числе, урожая листьев в сосудах. Снижение урожая листьев в этих случаях составило 21,2-23,9 % по сравнению с контрольным вариантом, где влажность почвы перед поливами поддерживалась на уровне 80-70-60 % от НВ.

Поливы по различным показателям растений не оказывали существенного влияния на товарные качества табачного сырья. Однако сравнительно жесткий режим орошения, вызванный при поливе по высоким ККС и ССЛ привел к значительному снижению качества сырья (таблица 4.15)

Таблица 15

Сортность табака в зависимости от сроков полива
(среднее за 3 года)

Варианты полива	Сортность сырья, %			Выход 1 и 2 товарных сортов, %
	1	2	3	
Контроль – полив по влажности почвы 80-70-60 % от НВ	55,7	42,0	2,3	97,7
По мере уборки листьев 2-2-5	55,8	42,2	2,0	98,0
По частичному ослаблению тургора в листьях	57,7	40,0	2,3	97,7
По углу отклонения листьев от стебля	60,1	38,1	1,8	98,2
По среднесуточному приросту растений	59,6	39,0	1,4	98,6
По ККС 6-8-10 %	58,6	40,0	1,4	98,6
8-10-12 %	50,0	44,0	6,0	94,0
10-12-14 %	39,9	45,0	15,1	84,9
По ССЛ 4-6-8 атм.	60,6	38,4	1,0	99,0
6-8-10 атм.	51,0	45,0	4,0	91,0
8-10-12 атм.	40,0	43,0	17,0	83,0

Как показывают данные таблицы 4.15 во всех вариантах опыта, за исключением вариантов, где поливы проведены по высоким ККС и ССЛ, получен почти одинаковый выход высших товарных сортов. В этих вариантах доля первого товарного сорта в

общем урожае составила 50 до 60,6 % а сумма первых и вторых товарных сортов от 94 до 99,0 %. Относительно высоким выходом первого товарного сорта отличались варианты, где поливы проведены при низкой ССЛ и ККС, и варианты, где сроки поливов устанавливались по среднесуточному приросту растений и по углу отклонения листьев от стебля.

Эффективность полива по оптимальным ККС и ССЛ по отношению качества сырья подтверждается и данными вегетационных поливов.

Результаты, полученные в вегетационном опыте, вполне согласуются с данными полевых опытов. Здесь также наименьший выход первых и вторых товарных сортов получен в варианте, где ККС и ССЛ перед поливом поддерживались на уровне 10-12-14 % и 8-10-12 атм. Суммарный выход первых и вторых товарных сортов в этих вариантах был на 17,0-18,5 % ниже по сравнению с контрольным вариантом.

Химико-технологический анализ ферментированного табачного сырья различных вариантов опыта показал, что при своевременном проведении поливов можно получить сырье с лучшими химическими, технологическими показателями и курительными свойствами (таблица 4.16).

В вариантах опыта с различным сроком полива содержание никотина варьировало от 8 до 12,7 %, а белков – от 9 до 10,9 %. Наилучшее углеводно-белковое соотношение – 1,33 было в листьях, полученных из вариантов, где вегетационные поливы проводились при частичном ослаблении тургора в листьях. В вариантах, где сроки поливов были установлены при достижении ККС 10-12-14 % и ССЛ 8-10-12 атм., число Шмука составило, соответственно, 0,92 и 0,84.

Известно, что курительные свойства табака слагаются из вкуса и аромата. Вкусовая крепость табачного дыма определяет качество курительного продукта. Наибольшее влияние на вкусовую пропорционально увеличению содержания никотина (таблица 4.16.)

Дегустационная оценка сырья выявила тесную связь между химическим составом, содержанием смол и данными дегустации. Как показывают данные, приведенные в таблице 3.2.16, 39 и более баллов (39,6) получено только в контрольном варианте и в вариантах, где поливы проведены по среднесуточному приросту высоты растений и при достижении ККС 6-8-10 %.

Анализы технологических свойств табака показывает, что при оптимальном сроке проведения поливов условных расход табака на 1000 папирос снизился в среднем от 720 до 630 г, улучшились механическая прочность волокна и другие качественные показатели.

Исходя из этого можно считать, что диагностирование сроков полива табака по внешне-морфологическим признакам и физиологическим, предварительное определение оптимального уровня этих показателей перед поливом для того или иного ботанического сорта.

Таким образом, можно сказать, что проведение поливов табака по предварительно заданной схеме не может полностью обеспечить потребность растений в воде, так как она значительно изменяется в зависимости от погодных условий в период вегетации табака, почвенных условий и биологических особенностей сорта. Поэтому, в каждом конкретном случае сроки поливов необходимо установить используя объективные показатели, определяющие потребность табака в воде.

Как показывают результаты наших опытов, важное значение при этом имеют такие упрощенные методы определения оптимальных сроков полива. Как по ККС и ССЛ, по частичному ослаблению тургора и по планируемому среднесуточному приросту растений, позволяющей без ущерба для урожая и качества сырья исключить такой трудоемкий и сложный процесс, как термостатное определение влажности почвы в корнеобитаемых слоях.

Таблица 4.16.

Химический состав, курительные и технологические свойства табака в зависимости от сроков полива (среднее за 3 года.), 3-я ломка

Варианты опыта	Содержание. %				Курительные свойства, в баллах			Технологические свойства			
	никотин	воднораств. углеводов	белки	число Шмука	аромат	вкус	сумма баллов	условный расход на 1000 папирос, гр	механическая прочность волокна, %		
									волокно	мелочь	пыль
Контроль – полив по влажности почвы 80-70-60 % от НВ	0,90	12,1	10,4	1,16	19,4	19,6	39,0	645	81,1	18,0	0,9
По мере уборки листьев 2-2-5	0,95	11,6	9,0	1,28	19,5	18,6	38,1	630	80,6	18,4	1,0
По частичному ослаблению тургора в листьях	1,00	12,7	9,5	1,33	18,8	19,7	38,5	640	81,1	18,1	0,8
По углу отклонения листьев от стебля	0,80	12,0	10,1	1,20	19,1	18,7	37,8	650	81,0	19,4	0,6
По среднесуточному приросту растений	0,90	11,6	9,4	1,24	20,0	19,0	39,0	645	80,2	18,9	0,9
По ККС 6-8-10 %	0,85	12,4	10,9	1,14	20,0	19,6	39,6	660	81,6	19,0	0,4
8-10-12 %	1,25	10,1	9,4	1,07	18,6	19,1	37,3	680	79,0	20,0	1,0
10-12-14 %	1,35	8,4	9,1	0,92	17,5	19,9	37,4	700	77,0	21,0	2,0
По ССЛ 4-6-8 атм.	0,95	11,9	10,4	1,10	19,7	18,9	38,6	650	80,4	18,8	0,8
6-8-10 атм.	1,20	9,7	9,6	1,01	19,4	18,0	37,4	690	78,4	20,0	1,6
8-10-12 атм.	1,40	8,0	9,5	0,84	17,0	19,8	36,8	720	76,0	21,6	2,4

V. РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ АМЕРИКАНСКИХ И ВОСТОЧНЫХ СОРТОВ ТАБАКА

5.1. Характеристика сортов, почвы и климата

Исследования проведены в два этапа. На первом из них были поставлены лабораторно-полевые опыты, на втором - производственные.

Полевые опыты проведены в специализированных табаководческих агрофирмах «Кайрокли» и им. Навои Ургутского района Самаркандской области с 2007 по 2017 гг. Аналитическую часть исследований выполнили в лабораториях ВНИИ табака и махорки г. Краснодара, агрохимлабораториях Самаркандского сельскохозяйственного института, а также научном центре СП Бритиш Американ Табакко Узбекистан (СП УзБАТ АО).

Объектами исследований были растения, листья (основной продукт) и другие органы восточных сортов табака Измир, сорта из американских сортотипов Вирджиния и Берлей.

Сорт восточного табака Измир выведен методом индивидуального отбора из популяций турецких табаков восточного типа. Возделываются эти сорта в основном в Турции. В условиях Турции растения 80-100 см высоты, цилиндрической формы, с шаровидным соцветием, сидячими, торчаще-прижатыми, эллиптическими листьями, зелёной окраски с тёмно-зелёным оттенком, плотный эластичной тканью. Всех листьев на растении 25-28, длина листьев среднего яруса 12-18 см, ширина 5-9 см. Сорта скороспелые. Лучшие сорта для производства ароматического табачного сырья (Дробышевская Л.Н. 2014., Кучимов Х.Э.. 1990.).

В опытах использовались сорт табака крупнолистного типа Вирджиния. Характерные общие признаки сортов сортотипа Вирджинии следующие. Растения высокорослые (до 160-200 см высоты), конусовидной формы, с открытым габитусом, толстым у основания стеблем, заметно утончающимся кверху, приподнятыми, дугообразно изогнутыми листьями, сильно вытянутыми кверху междоузлиями. Листья сидячие, эллиптической и овально-эллиптической формы, вытянутые, с сильно заострённой верхушкой, волнистой и вспученной поверхностью пластинки, высокой эластичностью. Окраска листа зелёная с сизым оттенком. Листьев на растении 24-27, редко больше. Листья крупные (до 40-60 см длины). Средне - и позднеспелые.

Сырьё - скелетное, светло - жёлтой окраски (Сорта табака и махорки отечественной и зарубежной селекции, Кишинев, 1983).

В опытах использовались сорт табака американской селекции из сорто типа Берлей.

Сорто тип Берлей сформировался на Южной Америке в условиях обильных осадков, высокой влажности воздуха, тёплого климата. Растение конусовидной формы. Листья сидячие, пластинка у них эллиптически- ланцетной формы, с толстой средней жилкой, слабоволнистой поверхностью. Лист эластичный. Желтовато-зелёный. Длина листьев до 40-60 см. Сырьё скелетного типа. Сорто тип средне - и поздне спелый, очень влаголюбивый.

Во все годы исследований полевые опыты закладывались на полях экспериментального севооборота табак-пшеница, расположенных на третьей надпойменной территории р. Зарафшан. Тип почвы - типичный серозём давнего орошения с суглинистым механическим составом. По Н.А. Качинскому почвы Ургутского района относятся к тяжёлым суглинкам (таблица 5.1), в составе преобладают мелкоземистые разности, скелетные фракции не имеют сколько-нибудь компактного расположения. В этом отношении они значительны как по глубине профиля, так и в их пространственном размещении. Почвообразующими породами являются пролювиально-аллювиальные, переотложенные лессы и агроиригационные наносы. Глубина залегания грунтовых вод от 3 до 8 м.

Содержание гумуса на разных участках севооборотного поля колеблется от 1,00 до 1,28 %, а валового азота от 0,089 до 0,119 %. По наличию питательных веществ опытные участки заметно не отличаются друг от друга. Максимальная разница по содержанию гумуса в пахотном слое составляет $\pm 0,04\%$, общего азота $\pm 0,05$, подвижных форм фосфора $\pm 0,6$ и калия ± 7 мг/кг почвы (табл. 5.1). В подпахотном слое 30..60 см количество гумуса, общего азота и фосфора значительно снижается, а калия, наоборот, повышается. Такое содержание их в почве этого типа и изменение по профилю характерны не только для равнинной, но и для предгорной зоны Зарафшанской долины, где сосредоточены основные площади посадки табака Узбекистана.

Климатические условия произрастания табака на опытном участке в годы проведения исследований характеризуются нами по данным гидрометеобсерватории «Самарканд».

Таблица-5.1

Механический состав почвы опытного участка, %

Слой почвы, см	Размер фракции, мм						Физическая глина (i=0,001)
	0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	
0-30	0,21	1,55	20,86	35,23	13,33	28,82	48,56
30-70	0,31	1,71	10,72	30,91	16,41	39,94	56,35
70-100	1,42	1,47	8,31	26,41	12,89	49,50	62,39

В табл. 5.2. показаны климатические условия во время вегетации табака, в период созревания, уборки и сушки табака.

Таблица-5.2

Содержание питательных элементов в почве экспериментального севооборота Ургутского отдела ВНИИ табака и махорки (среднее за 3 года)

Слой почвы, см	Содержание (x±Sx)			
	гумуса, %	общего азота, %	P ₂ O ₅ , мг/кг почвы	K ₂ O, мг/кг почвы
Поле №1				
0.. 30	1,25±0,02	0,119±0,03	26,3±0,5	139±6
30.. 60	1,05±0,03	0,089±0,03	18,7±0,3	215±4
Поле №2				
0...30	1,28±0,04	0,109±0,05	23,8±0,3	131±3
30...60	1,00±0,02	0,093±0,02	16,0±0,4	189±4
Поле №3				
0...30	1,26±0,03	0,111±0,03	25,3±0,6	145±7
30.. 60	1,07±0,04	0,094±0,04	18,0±0,2	199±5

В период созревания, уборки и сушки табака показатели климатических условий не отличаются стабильностью. Наблюдается заметное снижение к концу периода температуры

воздуха и наибольшее повышение его влажности, а также снижение суммы активных температур и продолжительности солнечного сияния. Одновременно обнаруживается тенденция к увеличению количества осадков. Изменение по годам средних показателей метеоусловий за период созревания, уборки и сушки табака совпадает с изменением их в период вегетации.

Таблица 5.3
Метеорологические условия в период созревания, уборки и сушки табака

Показатели	В период уборки табака			В период созревания, уборки и сушки всего урожая табака
	1 и 2 ломок	3 и 4 ломок	5 и 6 ломок	
Температура воздуха, °С	26,8	24,4	19,7	21,7
Относительная влажность воздуха, %	39,0	44,0	47,0	61,0
Осадки, мм	0,0	0,4	0,0	9,2
Сумма активных температур, °С	804,0	732,0	591,0	2604,0
Продолжительность солнечного сияния, часы	420,0	344,9	323,5	336,4

Агротехника возделывания табака во все годы исследований была одинаковой, соответствовала рекомендациям принятым Министерством сельского хозяйства Узбекистана.

Подготовка почвы включала осеннюю зяблевую вспашку на глубину 28-30 см, боронование зяби весной в два следа тяжёлой бороной “зиг-заг” поперёк следов вспашки, чизелование перед посадкой табака, нарезку поливных борозд и предпосадочный полив.

Нормально развитую и здоровую рассаду табака высаживали вручную, в оптимальные сроки - с 20 апреля по 10 мая. После посадки проводили закрепительный полив. Число вегетационных поливов 7-8. Общий фон удобрений - $N_{120}P_{120}K_{60}$ кг д.в. на га. 80 % от годовой нормы фосфорных и 100 % калийных удобрений вносили в почву осенью, до вспашки, а остальные в том числе азотные - в виде 2-3 подкормок.

Уход за табаком в поле предусматривал междурядную обработку почвы, прополку сорняков, подкормки удобрениями, вегетационные поливы, подчистку нижних рассадных листьев, вершкование, пасынкование растений, борьбу с болезнями и вредителями.

Листья табака убирали в различных состояниях по зрелости строго по ломкам, томили и сушили в естественных условиях. Ферментировали табак на Ургутском ферментационном заводе.

Технология выращивания, уборки и послеуборочная обработка табаков, восточных (турецких) и американских сортоотипов соответствовали рекомендациям принятым компанией СП Бритиш Американ Тобакко.

5.2. Сроки и схема полива табака сортотипа Вирджиния

Организация в Узбекистане совместных предприятий с компанией Бритиш Американ Тобакко (БАТ) и открытие сигаретной фабрики в Самарканде, а также освоение производства сигарет современного типа на фабрике требуют обеспечения производства местным сырьём различного типа. Исходя из этого, разработка новой для табаководства Узбекистана технологии производства табака американского типа Вирджиния применительно к местным почвенно-климатическим условиям имеет важное хозяйственное и научно-практическое значение.

Табаки типа Вирджиния характеризуются специфическими свойствами и во многом отличаются от восточных сортоотипов табака требованиями к воде и почве, удобрениям, климатическим показателям и т.д. Отмеченные особенности данного сортотипа табака и определяли необходимость разработки технологии его возделывания, обеспечивающей получение табачного сырья со специфическими курительными свойствами.

Табак типа Вирджиния сформировался в условиях высокой относительной влажности воздуха (свыше 60 %), сравнительно высоких среднесуточных температур-20-25°C и суммы осадков за вегетационный период более 600 мм. (Smith W. - 1997. Smith W., Loren R., Boyette D.. 1998).

Установлено что, для нормального развития и получения качественного сырья требуется не менее 120 дней полевого

периода. Если технология возделывания нарушается, то этого срока окажется недостаточно для завершения вегетации.

Как продолжительная засуха, так и чрезмерная влажность в одинаковой степени могут привести к снижению урожая. Фактор влаги оказывает влияние не только на рост и развитие, но и на технологические свойства табака (размер листа, нежная или более грубая ткань, эластичность и др.). На песчаных и песчано-глинистых почвах, которые наиболее часто используются для выращивания табака типа Вирджиния, влаги требуется от 25 до 40 мм в период от 7 до 10 дней. Небольшой недостаток влаги в первый период вегетации (когда растения не достигли высоты 40-50 см) отрицательно не влияет на растения, но стимулирует рост корневой системы (Smith W.D. -1997. Suggs C.W. 1986.).

Для табаков типа Вирджиния оптимальной считается среднесуточная температура воздуха в пределах 20 °С, однако лучше всего растения растут и развивается при ночных температурах 18-21 °С и дневных 29-32 °С. При температуре 15 °С, рост табака снижается, ниже 12 °С приостанавливается. Температура свыше 38 °С вызывает солнечные ожоги Wachman, Richard. [Электронный ресурс]. Wilson, Duff [Электронный ресурс].

Таким образом, выбор соответствующих почвенно-климатических условий для производства табака типа Вирджиния является одним из наиболее ответственных и уязвимых мест во всем цикле. Отсюда и следует требования к зонам табаководства американского типа.

В большинстве стран, где возделывается табак сорто типа Вирджиния в период вегетации табака выпадает менее 600 мм осадков, плантации необходимо искусственное орошение. Орошение оказывает положительное влияние на сортность и курительные качества сырья, увеличивает урожай листа. Оно способствует формированию крупной пластинки листьев, а также большего их числа на одном растении, улучшает качество сырья за счет увеличения содержания растворимых углеводов и уменьшения азота и никотина.

Кроме того, орошение выравнивает растения между собой на плантации по степени созревания. Правильный и своевременный проведенный полив увеличивает сопротивляемость растений к вредителям и болезням, а также предотвращает ожоги на пластинках листьев (C.W.Suggs, 1986).

Частота и норма полива табака зависят от типа почвы, сложившихся климатических условий, фазы развития растений, а также типа производимого табачного сырья.

Изучению влияния режимов орошения и способов поливов на биологические особенности крупнолистного табака типа Вирджиния, его урожай и качества сырья посвящены работы (Smith W.D. -1997. Suggs C.W..1986.).Н.Донева,1972; 1974), В.И.Новосилетского, Т.П.Михайловой, Н.И.Свириденко (1980), и ряда других авторов. Эти исследования проводились в различных табаководческих районах мира с их разнообразными почвенно—климатическими условиями.

Режим орошения и их влияние на урожай и качество крупнолистного табака сортотипа Вирджиния в Узбекистане по существу не изучались. Поэтому на экспериментальном участке Бритиш Американ Табакко Узбекистан выполнены ряд исследований в течении 2012... 2018 гг. с целью установления влияния нормы поливов на рост, развитие, урожай и качество крупнолистного табака.

В соответствии с фазами роста период вегетации табака условно был разделен на три части: укоренение рассады, интенсивный рост растений с максимальным нарастанием массы и созревание урожая.

В наших исследованиях использован метод установления сроков полива по влажности почвы в сочетании с внешними морфологическими признаками растений и фазами роста табака. В зависимости от влажности почвы во время высадки рассады проводили предпосадочный полив, при этом хорошо сочетались нормальная глубина рассады и создание достаточной влажности почвы в зоне корневой системы. В среднем за три года на 15-20-й день после высадки рассады возникла необходимость в первом вегетационном поливе. На 3-4-й день после полива, по мере созревания почвы, междурядья табака рыхлили для закрытия влаги.

Установлено, что после высадки рассады в течении примерно трех недель она укореняется, надземная часть почти не растет. Поливы в это время способствуют быстрому развитию и глубокому проникновению в почву корневой системы и восполняют потерю воды на испарения почвой, еще не закрытой растениями.

Схема полива табака сортотипа Вирджиния оказывает значительное влияние на массу и объем корневой системы (таблица

5.4). При схеме полива 12-1 суммарная масса сырых корней составила 189,3 г, т.е. на 13,1 % меньше чем в контрольном варианте, где поливы были проведены по схеме 2-2-2. Полив по схеме 2-4-4 способствовало формирования мощной корневой системы табака. При этом суммарная масса сырых корней одного растения составила 256,4 г, т.е. на 38,6 г больше по сравнению с контрольным вариантом. Аналогичная закономерность сохраняется и при определении объема корней, но в других цифровых значениях.

В технологии возделывания крупнолистных табаков сортотипа Вирджиния одной из основных задач считается установление оптимального числа листьев и площади листовой поверхности характерного для данного типа. Различные схемы полива обусловили некоторые различия в количестве, площади убранных листьев и материальности листа, определяющих урожайность табака (таблица 5.4).

Таблица 5.4

Масса и объем корней табака типа Вирджиния при различных нормах полива (ср. за 3 года)

Схема полива, в период			Масса корней, г		Объем корней, см ³	Удельный вес корней от общей биомассы, %
укоренения	интенсивного роста	созревания листьев	сырых	сухих		
2	2 (контроль)	2	217,8	45,4	343,9	27,9
1	2	1	189,3	40,3	313,8	22,3
2	3	3	243,5	49,7	361,4	28,7
2	4	4	256,4	52,3	375,8	29,3

Таблица 5.5

Влияние количества поливов на элементы продуктивности табака типа Вирджиния (среднее за 3 года)

Схема полива, в период			Элементы продуктивности табака			
укоренения	интенсивного роста	созревания листьев	число технических листьев, шт.	суммарная площадь технических листьев, дм ²	содержание сухого вещества в листьях, г/м ²	
					среднего яруса	верхнего яруса
2	2 (контр)	2	24	102,48	71,4	75,5
1	2	1	19	75,05	68,1	73,2
2	3	3	28	139,60	73,9	79,9
2	4	4	28	142,80	70,2	76,4

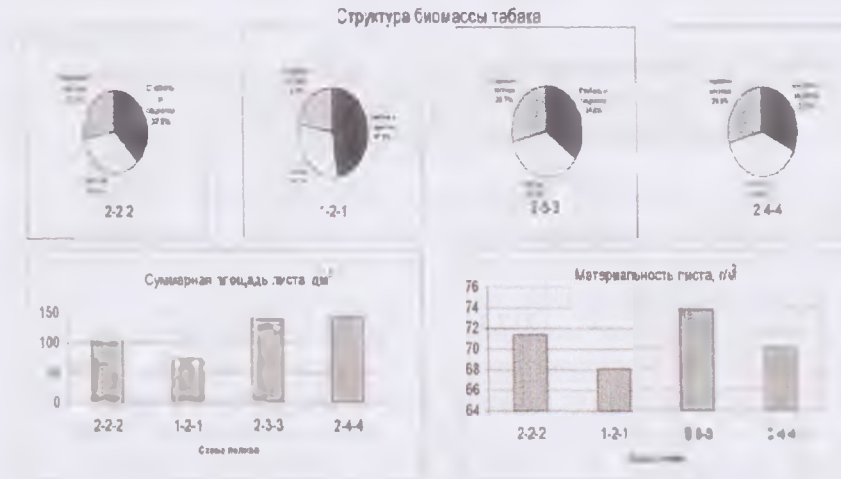


Рис. 20. Элементы продуктивности табака сорто типа Вирджиния (сорт SG-28) в зависимости от схемы полива

Таблица 5.6

Урожайность и качество табака типа Вирджиния при различных режимах орошения (ср. за 3 года)

Схема полива, в период			Урожайность, т/га	% к контролю	Качественные показатели сырья			
укоренения	интенсивного роста	созревания листьев			выход I-товарного сорта, %	выход II-товарного сорта, %	содержание никотина, %	содержание углеводов, %
2	2	2 (контроль)	2,28	100,0	31,4	32,9	2,1	15,6
1	2	1	1,52	67,0	21,4	18,9	2,0	15,2
2	3	3	2,63	115,4	38,7	42,4	2,2	16,1
2	4	4	2,45	107,5	27,4	31,8	2,2	16,7

НСР_{0,95} 0,090-0,11 т/га

Максимальные показатели отмечены при схеме полива 2-3-3. При этом суммарная площадь технических листьев и материалность листа была значительно больше, чем в контрольном варианте и на варианте, где поливы проводились по схеме 1-2-1 (рис.20).

Различные схемы полива в зависимости от периода развития табака оказывает заметное влияние на формировании урожая и его качества (таблица 5.6).

Снижение количества поливов в период вегетации и созревания листьев привело к резкому снижению урожайности табака. Особенно это заметно в фазе интенсивного роста табака, когда формируются листья основных ярусов. Так, схема полива 1-2-1 привело к снижению урожайности на 48,4 %, при этом выход первого товарного сорта составляет 21,4 %.

Наиболее оптимальным из изученных вариантов оказался полив по схеме 2-3-3. При этом урожайность табака в среднем составила 2,63 т/га, выход первого товарного сорта составил 38,7 %, это, соответственно 0,35 т/га и 7,3 % больше по сравнению с контрольным вариантом.

Химический анализ табачного сырья показывает, что с

улучшением водообеспеченности растений табака сортотипа Вирджиния наблюдается постепенное снижение содержания никотина и повышение водорастворимых углеводов.

В климатических условиях республики сортотип Вирджиния возделывается только на поливных участках. Опытами выявлены, что для крупнолистного табака вегетационные поливы необходимо производить по схеме 2-3-3, при такой влажности почвы накапливается максимальный урожай сухой массы - 2,63 т/га и обеспечивается повышение товарной сортности сырья.

Таким образом, для получения высоких урожаев с наилучшими качественными показателями крупнолистного табака сортотипа Вирджиния в условиях Узбекистана необходимо полив в период укоренения два раза, в период интенсивного роста растений и созревания листьев табака по три раза.

5.3. Рациональный режим орошения крупнолистного табака типа Берлей

Во многих странах мира табак типа Берлей возделывается только на поливных участках. В некоторых странах (Япония, Родезия и др.), где в течение вегетационного периода выпадает от 600 до 1200 мм/м² осадков, табак выращивают без поливов.

В Болгарии в период укоренения обычно проводится два полива с нормой 150-200 м³/га. В период интенсивного роста осуществляются четыре полива с нормой 400 м³/га, а в период созревания - 1-2 полива по 400 м³/га.

Если Берлей возделывается на легких проницаемых почвах, количество поливов увеличивается до 8-9, но с меньшей поливной нормой-250-300 м³/га (Н.Г.Донев, 1977;).

При возделывании крупнолистного табака сортотипа Берлей рациональное распределение числа поливов по периодам развития растений играет решающую роль в сочетании определенного уровня урожайности табака с его качеством.

Установлено, что по отношению к поливу у табака Берлей имеются три подпериода. Первый - начинается от посадки и продолжается до начала интенсивного роста (10 - 15 дней до первой ломки). Второй подпериод (интенсивного роста) начинается примерно через 40 дней после посадки и продолжается до третьей ломки. Этот подпериод считается критическим и несвоевременный

полив приводит к неисправимым нарушениям в развитии растений (Н.Г.Донев, 1977).

В течении третьего подпериода, который начинается с третьей ломки, рост листовой массы, в основном заканчивается. Вода необходима только для регулирования процессов созревания.

Схема поливов табака сортотипа Берлей были объектом ряда исследований, выполненных в различных почвенно-климатических условиях. Накопленный в результате этих исследований экспериментальный материал свидетельствует о том, что схема полива табака зависит от почвенноклиматических условий и биологических особенностей сорта.

Сортотип табака Берлей обладает высокой потенциальной продуктивностью и относительно продолжительным вегетационным периодом. Для проявления их потенциальной продуктивности требуется достаточное количество питательных веществ и влаги.

В условиях орошения влажность почвы регулируется путем бороздкового полива. Поэтому при выращивании крупнолистного табака сортотипа Берлей (схема полива является динамичным фактором влияющим на накопление сухого вещества и формирование качества сырья.

Крупнолистный американский табак сортотипа Берлей имеет специфические свойства присущие только этому типу. В связи с расширением ассортимента курительных изделий появилась необходимость выращивания табака сортотипа Берлей в Узбекистане.

Установлено, что почвенно-климатические условия благоприятны для возделывания крупнолистного табака сортотипа Берлей.

Для установления схемы полива табака типа Берлей были проведены специальные исследования в течение 2011 ... 2016 гг.

Результаты фенологических наблюдений и учетов показали, что неодинаковая схема полива обусловила некоторые различия в темпах развития и весьма существенные различия в темпе формирования листьев табака (таблица 5.7).

Наиболее раннее появление бутонов и начало цветения отмечались на вариантах, где поливы проводились по схеме 1-2-1. На этом варианте фаза цветения наступила на 4... 6 дней раньше, чем на вариантах, где поливы проведены в этот период при схеме 2-4-4 и 2-3-3.

Таблица 5.7

Продолжительность межфазных периодов табака сортотипа Берлей при различных схемах полива (ср. за 3 года)

укоренения	Схема полива, в период		Начало цветения, дни от посадки	Конец цветения, дни от посадки	Продолжительность периода цветения, дней	Начало уборки табака, дни от посадки
	интенсивного роста	созревания листьев				
(контроль) 2	2	2	75	90	15	90
1	2	1	72	88	16	87
2	3	3	76	92	16	90
2	4	4	78	93	15	95
2	5	5	78	95	17	95

Условия водоснабжения также оказывали заметное влияние и на созревание листьев табака. Относительно раннее созревание листьев нижнего яруса было отмечено на вариантах, где поливы проводились по схеме 1-2-1.

На вариантах где проводились частые поливы, признаки технической зрелости листьев табака проявились сравнительно поздно и не так контрастно как при недостаточной влажности почвы.

При возделывании крупнолистных сортов табака одной из главных задач является формирование определенного количества листьев с характерной листовой площадью и материальностью. Изменения схемы полива в диапазоне 1-2-1 до 2-5-5 значительно влияет на количество листьев, площадь листа и материальности листьев табака сортотипа Берлей (таблица 5.8). Наиболее оптимальным вариантом является полив по схеме 2-4-4, где количество листьев в среднем на 4 шт., площадь листа в среднем на 33,0 %, материальность листа в среднем на 3,2 % больше, чем в контрольном варианте.

Влияние схемы полива на элементы продуктивности табака
сортотипа Берлей (среднее за 3 года).

Схема полива, в период			Количество листьев в период уборки, шт.	Площадь листа, см ²			Материальность листа, г/м ²
укоренения	интенсивного роста	созревания листьев		укоренения	интенсивного роста	созревания листьев	
2	2	2	24	243	597	238	67,1
1	2	1	23	208	569	212	65,7
2	3	3	25	280	651	250	67,8
2	4	4	28	341	757	314	69,3
2	5	5	28	310	740	331	65,7

Выявленные нами изменения в росте растений и листьев при различной схеме полива показывает, что рост растений и формирование листьев как по количеству, так и по общей площади находятся в прямой зависимости от частоты полива.

При этом, чем больше число поливов в пределах исследуемых нами диапазонов, тем интенсивнее идет рост растений и формирование листовой поверхности, что является основным условием получения высокого урожая с лучшими качественными показателями.

Изменения в количестве, размере и материальности листьев оказывало существенное влияние на урожайность и качество табака в различных вариантах опыта (таблица 5.9).

Максимальное повышение урожайности табака по сравнению с контролем отмечено на варианте, где была схема полива 2-4-4. При этом получена достоверная прибавка урожая табака на 23,4 % больше чем в контрольном варианте. На этом варианте выход первого сорта составляет 38,9 %, т.е. около 10 % больше по сравнению с контрольным вариантом.

Уменьшение количества поливов привело к снижению выхода высших товарных сортов на 7,7 - 11,5 %.

Таблица 5.9

Урожайность и качество табака сортотипа Берлей в зависимости от схемы полива (среднее за 3 года)

Схема полива, в период			Урожайность		Выход высшего товарного сорта, %	Содержание, %	
укоренения	интенсивного роста	созревания листьев	т/га	процент к контролю		никотина	углеводов
2	2	2	2,01	-	29,5	1,7	12,7
1	2	1	1,94	96,7	27,4	1,8	12,7
2	3	3	2,23	109,5	31,2	1,9	13,1
2	4	4	2,55	123,4	38,9	1,9	15,4
2	5	5	2,37	117,9	32,3	2,0	14,2

НСР₀₉₅ 0,07... 0,11 т/га

Анализ на ферментированном сырье показывает, что схема полива в некоторой степени влияют на содержание никотина и водорастворимых углеводов. Следует отметить, что с увеличением количество поливов увеличивается содержание никотина и водорастворимых углеводов. Однако, при наибольшей количестве поливов при схеме 2-5-5 наблюдается некоторое уменьшение содержания никотина и водорастворимых углеводов. Увеличение никотина в сырье в опытных вариантах незначительное и уровень содержания его (1,7-2,0 %) считается положительным для сырья табака сортотипа Берлей.

В наших климатических условиях, когда в течение вегетационного периода выпадает 130-140 мм осадков, немыслимо возделывать крупнолистных американских табаков типа Берлей без полива. Орошение способствует образованию крупной пластинки листьев, а также большого их числа на одном растении, улучшается качество сырья за счет увеличения содержания растворимых углеводов, уменьшения азота и никотина. Установлено, что для формирования максимальной площади и количество листьев табака сортотипа Берлей рекомендуется полив по схеме 2-4-4 (два полива в период укоренения, по четыре полива в период интенсивного роста и созревания листьев). Полив следует производить периодически через каждые 10-12 дней.

Таким образом, можно сделать вывод, что оптимальной схемой

полива табака сортотипа Берлей в условиях Узбекистана на типичных сероземных почвах является 2-4-4 (два полива в период укоренения, по четыре в периоды интенсивного роста и созревания листьев), который способствует формированию высокого урожая с хорошими качественными показателями.

5.4. Сроки посадки и оптимальная влажность почвы для восточного сорта табака Измир

Формирование типа табачного сырья обусловлено многими факторами: возделываемым сортом табака, природными условиями места выращивания и агротехникой.

Многолетними научными исследованиями и практикой табаководства доказано, что любой сорт табака с необычайной чувствительностью отзывается на всякие изменения условий внешней среды. Даже самое незначительное, не всегда уловимые изменение от определенной нормы внешних условий иногда влечет за собой заметное изменение формы и окраски листьев табака, общего габитуса растения, а также вкуса и аромата получаемой продукции. В этом отношении особенно чувствительным является ароматические сорта табака, которые и возделывается ради получения купажного сырья, используемого в табачной промышленности для улучшения низкокачественных табаков при изготовлении табачных изделий.

Сорт Измир относящихся к восточному сортотипу является скороспелым, засухоустойчивым, невысокой продуктивностью, непродолжительным вегетационным периодом и для образования максимального количества убираемой массы листьев требуется обильное тепло, влаги и достаточное количество дневного света.

В условиях орошения качество выращиваемых табаков, особенно в отношении содержания никотина и смол, определяющих их ароматические свойства, значительно изменяется в зависимости от условий полива (Н.И.Володарский, 1971).

Опытами установлено, что при нормальных поливах восточных табаков получают сырье малоароматичные с весьма низким содержанием никотина; при недостаточных же поливах - они, наоборот, становятся, более ароматичными, содержат много никотина (А.Ф.Бучинский 1979;).

Пловдивским институтом табака разработана схема проведения поливов, согласованная с ломками, размером и распределением

осадков. В годы с нормальными осадками поливы распределяются по периодам вегетации согласно схеме 0-1-1. При более ранней засухе чаще используется схема 1-2-1.

Исходя, из вышеизложенного можно сделать вывод, что в условиях Узбекистана возделывание табака восточного подвида на богаре может обеспечить получение высоко-ароматичного табачного сырья, отвечающее требованию мирового табачного рынка.

Однако наблюдения и практика табаководства Узбекистана позволяют несколько дифференцировать размещение здесь типов табака. Горные и предгорные условия в большой мере отвечает требованиям ароматичных сортов восточного подвида (Измир, Басма и др.), равнинные зоны больше соответствуют требованиям крупнолистных табаков из сортотипов Вирджиния и Берлей.

Анализ природных условий табаководческих зон Узбекистана свидетельствует о значительном разнообразии почвенно-климатических условий и о больших перспективах развития в республике новых сортов ароматичного табака восточного типа в условиях богары. Успешное внедрение новых типов восточного табака дает возможность выращивать их в регионах с низкой плодородности земли и ограниченным орошением. Традиционно богарное земледелие в Узбекистане является неэффективным и возможности увеличения эффективности этих земель ограничены.

При разработке оптимальных сроков посадки рассады табака большое значение имеют метеорологические факторы: температура и влажность воздуха, количество осадков и др. Особенно, эти показатели важны при возделывание табака Измир в богарных условиях. В этих условиях получение урожая во многом зависело от приживаемости рассады в грунт. В этом отношении главным фактором считается влажность почвы. В богарных условиях влажность почвы является наиболее динамичным фактором. Она особенно неустойчива в пахотном горизонте, где находится основная масса корней табака. Вследствие этого при поздних сроках посадки растения чаще попадают в условия неудовлетворительного увлажнения.

В первом случае это обусловлено высокой дневной температурой воздуха и недостатком влаги в верхнем слое почвы. При поздних сроках посадки корневая система рассады не обеспечивает растение водой, значительное количество их не приживается, погибает, период до полного укоренения затягивается,

что отрицательно сказывается на дальнейшем росте табака. Еще интенсивнее этот процесс в начале интенсивного роста, когда температура воздуха днем повышается до 35-37 °С.

Важным погодным фактором, влияющим на урожайность, и в особенности, на качество табачного сырья, является температура воздуха. Показатели ее в связи с фазами роста табака по срокам посадки представлены в таблице 5.10.

При апрельских посадках среднесуточная температура первые фазы роста табака значительно ниже, чем при последующих сроках. Темпы роста и развития табака замедленные. Растения, высаженные 10-15 апреля, развивают более благоприятных температур, особенно первые 30 дней после посадки.

Температура на все периоды роста и развития табака посадки 22-25 апреля и 8-10 мая мало чем отличается друг от друга, во время же созревания листьев и уборки урожая уступает посадкам 22-25 апреля и даже 10-12 апреля.

Таблица 5.10

Среднесуточная температура воздуха в периоды роста табака, °С

Сроки посадки	Начало укоренения (5 дней после посадки)	Полное укоренение	Интенсивный рост	Созревание и уборка листьев
10-12 апреля	16,7	19,0	22,2	25,2
22-25 апреля	21,5	22,1	24,5	26,1
8-10 мая	22,4	23,6	25,3	24,8
20-22 мая	23,5	24,5	26,1	22,5

Табак сроков посадки 20-22 мая вегетирует в первые фазы при более высоких температурах, однако, при созревании листьев всех урусов на растениях они ниже.

При поздних посадках табака, практикуемых в хозяйствах предгорной зоны Ургутского района Самаркандской области, климатические условия, влажность почвы недостаточно благоприятны для хорошей приживаемости высаженной рассады, немалое количество растений гибнет, в результате чего в 2-3 раза увеличивается процент подсаженных. Следует отметить, что к уборочному сезону погибших растений на 20 %, а недоразвитых в 2-3 раза больше по сравнению с ранними и средними сроками посадки рассады (рис. 5.2).

Динамика роста корневой системы табака в период укоренения

показали, что корни начинают расти уже первые дни после пересадки рассады в поле, но интенсивность их роста не одинакова. На апрельских посадках, особенно первые 10 дней, корни растут медленно, разрастаются в междурядья и в рядки только на 3-5 см, проникают в почву на 5-7 см и фактически остаются в глубине высадки рассады. Такой замедленный рост корней обусловлен низкой температурой почвы. В последующие 10-20 дней после посадки вес и длина корней рассады апрельского срока высадки такие же, как и у майского.

При высадке рассады в поле в мае интенсивность роста корневой системы, в период укоренения и в последующие фазы развития, заметно ниже в сравнении с растениями табака более ранних посадок.

В нашем опыте в более короткие сроки проходят фазы развития табака ранних сроков посадки (таблица 5.10).

Начало фазы цветения после посадки сокращается с 57 до 42 дней. Продолжительность созревания листьев по ярусам зависит от срока посадки табака. Она ускоряется от ранних посадок к поздним. Уборка верхних ярусов табака поздних посадок приходится в период возможных заморозков (конец сентября - начало октября) и часто приводит к гибели урожая (рис.21).

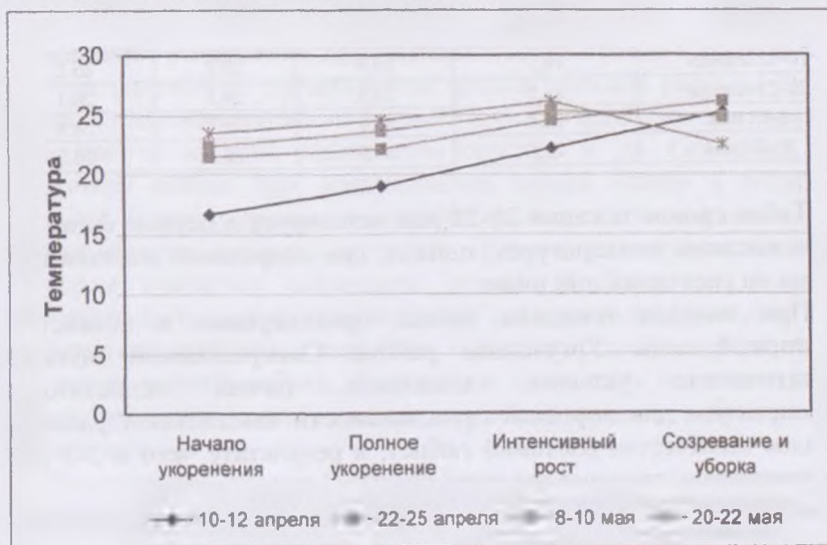


Рис.21. Среднесуточная температура воздуха в период роста табака.

Таблица 5.11

Продолжительность межфазных периодов и длина вегетационного периода табака в зависимости от сроков посадки (среднее за 3 года).

Сроки посадки	Продолжительность межфазных периодов в днях от посадки				Сумма средние суточных температур от посадки до последней ломки, °С
	до полного укоренения	до начала цветения	до созревания листьев		
			нижнего яруса	верхнего яруса	
8-10.05 (контроль)	18	55	58	92	2170-2250
10-12.04	13	42	51	83	2010-2100
22-25.04	16	48	55	88	2100-2170
20-22.05	20	57	62	95	2240-2290

Рост надземной части растений табака зависит от срока посадки. В конце вегетации растения ранних и средних сроков посадки не имеют по высоте существенных различий, они выровнялись. Остались отстающими в росте растения поздних посадок. Аналогичной закономерности были отмечены и при определении количество и размеры листьев (табл. 5.12).

Таблица 5.12

Влияние сроков посадки на элементы продуктивности табака сорта Илмир (ср. за 3 года)

Сроки посадки	Приживаемость рассады, %	Высота растений, см.	Количество технических листьев, шт	Размеры листьев, см					
				нижних ломок		средних ломок		верхних ломок	
				длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина
8-10.05 (контроль)	85	107,2±5,1	25	7,7	3,6	13,8	7,0	7,0	3,4
10-12.04	97	112,3±8,2	27	7,4	3,2	11,5	5,2	6,8	3,4
22-25.04	92	110,2±7,4	26	8,4	4,2	13,5	7,2	7,1	3,4
20-22.05	82	102,4±6,7	24	9,2	4,7	14,6	7,5	7,7	3,6

Сроки посадки оказывают большое влияние на структуру урожая табака сорта Измир. Наиболее благоприятной структурой урожая отличаются посадки ранних сортов высадки рассады. Урожайность и качество табака различных сроков посадки показана в таблице 5.12.

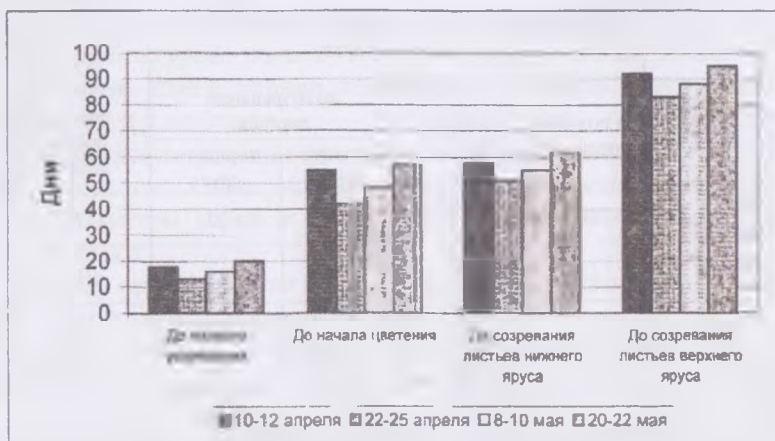


Рис. 22. Влияние сроков посадки на продолжительность межфазных периодов табака сорта Измир

Таблица 5.13

Урожайность и товарное качество в зависимости от сроков посадки табака сорта Измир (среднее за 3 года)

Сроки посадки	Урожайность		Выход товарных сортов, %		Содержание, %	
	т/га	% к контролю	высший сорт	первый сорт	никотин а	углеводов
8-10.05 (контроль)	1,16	100,0	15,7	24,5	0,9	12,0
10-12.04	1,33	114,7	23,5	30,2	1,1	12,8
22-25.04	1,22	105,2	20,4	31,4	1,0	12,5
20-22.05	0,88	75,9	11,3	20,3	0,9	11,5
НСР ₀₉₅	0,06	0,09 т/га				

В среднем, наибольшая урожайность табака на типичном сероземе (1,33 т) получена при сроке посадки 10-12 апреля. Товарная сортность сырья, полученная с делянок ранних сроков

посадки, несколько выше по сравнению с поздними посадками.

Курительные достоинства табачного сырья зависят от содержания в нем различных химических веществ. Так, на табак ароматичного типа, полученный в богарной зоне Узбекистана, наибольшее влияние оказывают углеводы. Установлено, что чем позже высажен табак, тем меньше табачное сырье содержит углеводов и никотина.

Таким образом, природные условия богарной зоны Узбекистана соответствуют биологии табака сорта Измир накапливать листьями массу сухого вещества при посадке растений со второй декады апреля до начала первой декады мая. Урожайность их по сравнению с посадками в третьей декаде мая выше на 38,8 %, лучше товарная сортность продукции и хорошим химическим составом.

5.5. Густоты посадки табака при различных режимах орошения.

Густота стояния растений существенно влияет на урожайность и качество табака. С уменьшением числа растений на единице площади масса листьев увеличивается, так как благодаря большей площади питания вырастают более крупные листья, но урожай на гектаре снижается. Такая зависимость в значительной степени определяется сортовыми особенностями и плодородием почвы. У крупнолистных сортов в большей мере увеличивается продуктивность каждого растения и поэтому урожайность меньше снижается, чем у других сортов. То же самое относится к высокоплодородным почвам в сравнении с бедными.

Учитывая особенности сортов и почвы, устанавливают густоту посадки, необходимую для получения высокого урожая хорошего качества (А.Ф.Бучинский, Н.И.Володарский, П.Г.Асмаев, 1979).

Как уже отмечено в программе исследований, для определения оптимальной площади питания табака были изучены различные ширина междурядий 30, 40 и 50 см в сочетании количеством поливов не произведены вегетационные поливы, вегетационные поливы произведены один и два раза.

Важным элементом продуктивности табака является число технически зрелых листьев и площадь листа. Так как в разработанном стандарте «Табак сырье неферментированное, типа Измир» основным показателем определения товарного сорта

является размеры листьев табака. Поэтому весь комплекс агротехнических мероприятий должен быть направлен на формирование определенного размера листьев табака (Мей Р. , Умураков Э.У., 1998, .Муминов К 1997., Рахимов Р.Р., 1987. - Саломатин В.А., Саввин А.А. 2019., Собиров И.Х., 1992., Сулейманов Т.И. 1987)..

Уменьшение расстояний междурядий и схема вегетационных поливов оказывает заметное влияние на количество убранных листьев и их размеры (таблица 5.14). Увеличение площади питания и количество вегетационных поливов во всех вариантах опыта приводит к увеличению числа и площади листьев. Так, при уменьшении расстояний междурядий сорта Измир от 50 до 30 см увеличивается количество листьев на 3-5 шт., соответственно, увеличивается площадь листа.

Таблица 5.14.

Влияние густоты посадки и количество поливов в период вегетации на элементы продуктивности табака сорта Измир (среднее за 3 года).

Схема посадки, см	Схема полива в период		Среднее число темнокорых листьев на 1 м ²	Площадь листа, см ²			Содержание сухого вещества в пластине листа, г/м ²
	ухоренный	Иррегулярного роста		Нижнего яруса	Среднего яруса	Верхнего яруса	
50x7(контроль)	1	1	32	59,0	88,6	34,7	64,3
30x7-1	0	0	23	12,8	30,7	9,7	69,2
	0	1	24	17,8	44,1	12,0	67,9
	1	1	26	28,8	58,1	16,8	65,6
40x7-1	0	0	26	17,3	45,6	13,2	68,3
	0	1	27	30,1	54,5	18,3	66,0
	1	1	28	36,9	64,4	23,5	65,2
50x7-1	0	0	28	25,8	48,0	17,3	67,5
	0	1	30	42,6	69,1	26,4	66,1

Так, на варианте, где не произведены вегетационный полив были сформированы листья, отвечающие требованиям высшего сорта действующего стандарта, по определению сортности табака типа Измир. Полив в период вегетации табака типа Измир несколько увеличивает количество и размеры листьев, особенно при посадке широкими междурядьями. В среднем на 70 см роста

площади питания сорта Измир площадь листьев среднего яруса увеличивалась на 14,8-15,6 %, а при этом влияние листа были заметными (до 18,9 %).

Не менее изменчивым показателям продуктивности табака сорта Измир в зависимости от площади питания и количества вегетационных поливов оказалось содержание сухого вещества в пластинке листа, т.е. материальность листа. Увеличение густоты посадки и количество поливов в период вегетации несколько снижает материальность листа. Особенно это заметно, в пределах одинаковой густоты стояния, при увеличении количества поливов табака. Многие исследователи отмечают, что чрезмерные загущение растений приводит к снижению материальности табака, снижая содержание сухого вещества в пластинке листа (Умурзаков Э.У., Хамдамов Б.О. 2007., Хушвактов С.Х., 1990. Хушвактов С.Х., Умурзаков Э.У., 1986. Хушвактов С.Х., Цой В.Б., 1979.).

Вместе с этим следует отметить, что в литературе нет сведений о том, что в какой степени загущение оказывает отрицательное влияние на урожай листьев и какой должна быть густота посадки сортов табака из различных сорто типов для получения высококачественного сырья.

Таблица 5.15

Урожайность и качество табака сорта Измир в зависимости от густоты посадки и количества поливов в период вегетации растений (среднее за 3 года)

Схема посадки	Схема поливов		Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	Выход высшего товарного сорта, %	Содержание, %	
	укоренения	интенсивного роста				никотин	глюкоз
(контроль)	1	1	1,28	-	5,1	1,2	Ю,1
30x7	0	0	1,32	+0,04	32,7	1,0	12,7
	1	0	1,45	+0,17	20,3	1Д	11,4
	1	1	1,53	+0,25	12,4	1,2	10,6
40x7	0	0	1,16	-0,12	21,4	1,0	12,3
	1	0	1,26	-0,02	12,3	1,0	11,0
	1	1	1,40	+0,12	7,9	1,2	10,2
50x7	0	0	0,90	-0,38	13,7	1,0	12,6
	1	0	1,12	-0,16	8,2	1,1	11,2
НСР ₀₉₅	0,05.	0,08т/га					

В результате комплекса агротехнических приемов были созданы одинаковые условия, поэтому различия в урожае и качестве табачного сырья зависели только от площади питания и схемы полива. Данные, характеризующие влияние площади питания и схема поливов на урожай и качество табака в среднем за 3 года приведены в таблице 5.15.

Результаты исследования показали, что с ростом загущение посадок и увеличением количество вегетационных поливов урожай табака сорта Измир увеличивался.

Загущение растений табака от 286 до 476 тыс.растений на 1 га способствует резкому увеличению урожая листьев. В среднем, за годы исследований, наибольший урожай получен при сокращении междурядья от 50 до 30 см. Так, если в контрольном варианте урожай листьев табака в среднем составил 1,28, то при загущении до 30x7 см -1,53 т/га, что на 0,25 т/га или 19,5 % больше по сравнению с контрольным вариантом. Увеличении количество поливов, во всех случаях, приводит к резкому повышению урожайности табака. Следует отметить, что полив в период вегетации отрицательно влияет на товарную сортность сырья. Так, во всех вариантах опыта, увеличений количеству поливов в период вегетации приводит уменьшению выхода высшего товарного сорта на 13,5-20,3 %. Наибольший процент выхода высшего товарного сорта получен при максимальном загущении и без вегетационных поливов табака.

Анализ данные, приведенные в таблице 5.15, можно отметить и тенденции увеличения содержания водорастворимых углеводов с увеличением количество вегетационных поливов. Разница по содержанию никотина между минимальными и максимальными загущениями практического значения не имеет.

В условиях Узбекистана на богаре лучшие условия для приживаемости рассады, роста и развития табачных растений создаются высадки рассады в период второй и третьей декады апреля. Это соответствует ходу водопотребления табака сорта Измир в условиях богары.

Оптимальной густоты посадки рекомендуется 30x7 см (476 тысяч растений на 1 га) или 40x7 см (357 тысяч растений на 1 га), который обеспечивают 1,16...1,32 т урожая с одного гектара с лучшими качественными показателями. Опытами установлено, что во влажные годы вегетационные поливы проводить не

рекомендуется, сухие годы целесообразно провести один полив в период интенсивного роста табака.

Таким образом, высококачественное табачное сырье сорта Измир складывается при оптимальной площади питания и влажности почвы. В условиях Ургутского района Самаркандской области при посадке сорта Измир целесообразно размещать растений 40х7 см или 30х7 см, во влажных годах вегетационные поливы проводить не рекомендуется, сухих годах целесообразно провести один полив в период интенсивного роста табака.

ВЫВОДЫ

1. Природные условия Узбекистана проявляют высокий уровень изменчивости наследственных свойств растений разных сортоотипов, сортов табака и обеспечивают формирование курительного продукта различного назначения - ароматического, скелетного и скелетно-вкусового с неодинаковой дегустационной оценкой. Использование такого набора сырья местными табачными фабриками может обеспечить выпуск курительных изделий высокого качества, без экспорта некоторых видов его из других республик страны и из-за рубежа.

2. Установлено, что влажность устойчивого завядания (ВУЗ) табачного растения в условиях типичных сероземов со средним механическим составом составляет 29,5 % от наименьшей влагоемкости почвы. При такой величине нижнего предела усвояемой влаги оптимальным для табака является поддержание влажности почвы в корнеобитаемом слое не ниже 56,0 % от НВ. Признаки водного дефицита у табака на типичных сероземах со средним механическим составом появляются при влажности 12,3 7 % от абсолютно-сухой массы почвы или 56 % от НВ. Это почти соответствует величине нижнего предела оптимальной влажности почвы.

3. Снижение влажности почвы перед поливом до 60 и 50 % от НВ в период интенсивного роста и до 50 % от НВ в период созревания листьев способствует перемещению деятельной части корневой системы табака в более глубокие, влажные, но относительно бедные питательными элементами слои. Основная масса деятельных корней в условиях полива размещается в слое, на глубине 0-70 см учитывая это, активным слоем почвы для расчета поливных норм можно брать до начала интенсивного роста 0-50 см, в период интенсивного роста и созревания листьев табака – 0-70 см.

5. Наибольший расход поливной воды отмечен в варианте, где поливы были проведены при влажности почвы 80-70-60 % от НВ. При этом оросительная норма при первом опыте составила 6866,0 м³/га, а при втором – 7165 м³/га, это значительно больше (920-1300 м³/га), чем в других вариантах опыта. Но зато полив при влажности почвы 80-70-60 % от НВ способствовал рациональному распределению числа поливов по основным периодам развития

табака: 2 полива в период укоренения, 3 в период интенсивного роста и 4 в период созревания.

6. Проведение поливов по влажности почвы 80-70-60 % от НВ обеспечивает максимальную продуктивность фотосинтеза. При этом среднесуточная чистая продуктивность фотосинтеза в период вегетации составила 6,15 г/м², т.е. на 2,5 г/м² больше чем при поливе по влажности почвы 80-50-50 % от НВ. Различия в режиме влажности почвы обуславливают большую разницу в наступлении фаз развития табака и росте растений. Относительно раннее созревание листьев табака было отмечено в вариантах, где поливы проводились при низкой влажности почвы (80-50-50 и 80-60-50 % от НВ). Однако при этом количество технических листьев резко уменьшается по сравнению с поливом по влажности почвы 80-70-60 % от НВ.

7. Условия водоснабжения существенно изменяют структуру урожая табака сорта Дюбек 2898. При достаточном водоснабжении значительно увеличивается суммарная площадь листьев (9150 см²), сопровождающаяся снижением их материалности. Однако увеличение материалности листьев (63,7 г сырой массы листьев на одно растение) не компенсирует снижение урожая, происходящего вследствие уменьшения количества технических листьев (до 27 шт.) и их среднего размера (204 см²). При этом снижение влажности почвы перед поливами до 50 % от НВ отрицательно влияет на рост, развитие табака. Такое снижение оказалось недопустимым особенно в фазе интенсивного роста табака, когда формируются листья основных ярусов. Снижение влажности почвы перед поливом до 50 % от НВ в период интенсивного роста привело к снижению урожайности на 9,9 ц/га, а в период созревания – 4,4 ц/га.

8. Проведение поливов табака по предварительно заданной схеме не удовлетворяет потребность растений в воде, так как она значительно изменяется в зависимости от погодных условий в период вегетации, почвенных условий и биологических особенностей сорта. Режим орошения, создаваемый по такой схеме (2-2-5) привел к снижению урожая табака на 2,4 ц/га по сравнению с контролем, поливы были проведены при оптимальной пред поливной влажности (80-70-60 %) почвы и на 1,0 ц/га по сравнению с вариантом, где поливы были проведены при оптимальной ККС – 6-8-10 %.

9. Морфологические изменения, протекающие, в листьях табака при дефиците влажности почвы могут быть использованы при определении оптимальных сроков поливов. Благоприятный режим влажности почвы по фазам развития растений (80-70-60 % от НВ) можно обеспечить установлением сроков поливов по концентрации клеточного сока, по сосущей силе листьев, по величине угла отклонения листьев от стебля, путем проведения поливов при частичном ослаблении тургора и по расчетному приросту высоты стебля.

10. Установление сроков полива табака по физиологическим показателям (по ККС и ССЛ) дает возможность определить потребности растений в воде до наступления нижнего порога влажности почвы, при котором резко снижается темп ростовых процессов, продуктивность растений и, следовательно, урожай листьев табака. Поддержание концентрации клеточного сока листьев перед поливами в различных периодах развития табака в пределах 6-8-10 % и сосущей силы листьев 4-6-8 атм., оказалось наиболее оптимальным для роста, развития табака и формирования урожая. При этом не наблюдалось депрессии в росте и это способствовало получению прибавки урожая в размере 12,0 и 11,7 ц/га по сравнению с поливом при высоких показателях ККС и ССЛ.

11. Влагообеспеченность растений оказывала влияние и на химические и технологические показатели табачного сырья. Поддержание влажности почвы в период интенсивного роста на уровне 70 % от НВ и в период созревания листьев табак 60 % от НВ привело к снижению содержания никотина на 0,4 % и увеличению воднорастворимых углеводов до 3%. Такой режим влажности почвы способствовал формированию листьев с высокой механической прочностью волокна и заполняющей способностью сырья.

12. Правильный режим орошения положительно влияет на рост, развитие листьев и формирование высокого урожая с лучшими товарно-техническими свойствами сырья. Для американского сортотипа Вирджиния - сорTSG-28- вегетационный полив производить по схеме 2-3-3 (от посадки до укоренения рассады - от укоренения рассады - от укоренения до начала созревания листьев - в период созревания листьев).

На продуктивность сортотипа Берлей решающее влияние оказывает рациональный режим орошения. Оптимальной схемой

полива табака сорта NC-2 на типичных сероземных почвах является 2-4-4, который способствует формированию высокого урожая (2,55 т/га) с хорошими качественными показателями.

13. В условиях Узбекистана на равнинно-холмистой, предгорной богаре лучшие условия для приживаемости рассады, роста и развития табака сорта Измир создаются при высадке рассады в период второй и третьей декады апреля. Это соответствует ходу водопотребления табака сорта Измир в условиях богары.

Рациональное сочетание схемы посадки с физиологически обоснованным сроком уборки листьев табака способствует максимальному использованию биоклиматических ресурсов богарной земли.

Наибольший урожай листьев с лучшими товарными качествами получен при размещении растений по схеме 30 x 7 см (476 тыс. на га) и 40 x 7 см (357 тыс. на га).

Установлено, что во влажных годах вегетационные поливы проводить не рекомендуется, в сухие годы целесообразно провести один полив в период интенсивного роста табака.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях типичных сероземов Зарафшанской долины для получения высокого урожая табака с хорошими качествами рекомендуется проведение поливов по перед поливной влажности почвы в корнеобитаемом слое в период укоренения 80%, в период интенсивного роста 70%, период созревания листьев 60% от наименьшей влагоемкости почвы. Для этого требуется в период вегетации проведение 8-9 поливов с распределением их по схеме 2-3-3 или 2-3-4.

Для определения оптимальных сроков полива табака предлагается использовать более упрощенные и менее сложные методы: по частичному ослаблению тургора, по оптимальной концентрации клеточного сока (6-8-10 %) и сосущей силе листьев (4-6-8 атм.), а также по расчетному среднесуточному приросту растений.

Для получения качественного урожая табака сортов американского сортотипов Вирджиния и Берлей рекомендуется следующая научно-обоснованная технология полива:

- для сортов Вирджиния - вегетационный полив производить по схеме 2-3-3 (два полива в период укоренения, по три в период интенсивного роста и созревания листьев);
- для сортов Берлей - вегетационный полив производить по схеме 2-4-4 (два полива в период укоренения, по четыре полива в период интенсивного роста и созревания листьев).

Для получения высококачественного табачного сырья, отвечающего, требованиям международного табачного рынка при возделывании табака сорта Измир рекомендуется нижеследующая технология выращивания:

- оптимальный срок посадки рассады - вторая и третья декады апреля;
- обеспечить густоту стояния 357 тыс. и 476 тыс. растений на 1 га при размещении растений по схеме 40x7 см и 30 и 7 см;
- в период вегетации поливы проводить не рекомендуется, сухих годах целесообразно провести один полив в период интенсивного роста табака;

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Узбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 29 декабрдаги “2016-2020 йилларда кишлоқ хўжалигини янада ислох қилиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари туғрисида” ги ПҚ-2460-сонли Қарори.
2. Узбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7-февралдаги “ Узбекистон Республикасининг янада ривожлантириш буйича ҳаракатлар стратегияси туғрисида”ги ПФ-4947-сонли Фармони. Узбекистон Республикаси қонун Хужжатлари тўплами, 2017й.№-6,70-модда.
3. Мирзиёев Ш.М Мы все вместе построим свободное, демократическое и процветающее государство Узбекистан. Выступление на торжественной церемонии вступления в должность Президента Республики Узбекистан на совместном заседании палат Олий Мажлиса / Ш.М. Мирзиёев. – Ташкент : Узбекистон, 2016. - 56 с.
4. Мирзиёев Ш.М. Критический анализ, жесткая дисциплина и персональная ответственность должны стать повседневной нормой в деятельности каждого руководителя. Доклад на расширенном заседании Кабинета Министров, посвященном итогам социально-экономического развития страны в 2016 году и важнейшем приоритетным направлениям экономической программы на 2017 год. / Ш.М. Мирзиёев. – Ташкент : Узбекистон, 2017. - 104 с.
5. Узбекистон Республикаси биринчи Президентининг 2013 йил 19 апрелдаги ПФ-4533-сонли «Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари туғрисида» Фармони, ПК-1958-сон “2013-2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш чора-тадбирлари туғрисида” Қарори.
6. Абдукаримов Д.Т., Тухташев Б.Б. Урожай и качества табака при различных сроках полива. – Самарканд, ЦНТИ, информ. листок, 1983, 83-44. – 5 с.
7. Абдукаримов Д.Т., Хушвақтов С.Х. Изучение эффективности различных режимов орошения при загущенной посадке картофеля. – В кн.: Вопросы мелиорации почвы и орошения сельскохозяйственных культур. – Ташкент, 1974, с. 100-109.
8. Абдукаримов Д.Т., Хушвақтов С.Х., Умурзаков Э.У. Табаководство. - Ташкент: Мехнат, 1985. - 185 с.

9. Аветян Е. М., Казанчян О. Х. Влияние режима орошения на рост, развитие и урожайность табака. – Ереван, Известия сельхознаук, 1968, №8, с

10. Алексашин В., Упит И. Диагностирование сроков и норм полива. – Земля родная, 1977, № 4, с 15-17.

11. Алпатьев С. М. Определение сроков полива сельскохозяйственных культур – Орошаемое земледелие Украины. – Киев, 1968, с. 170-181.

12. Алпатьев С. М., Остапчин В. П. Опыт использования биоклиматического метода расчета испарения при формировании эксплуатационного режима орошения. – В кн.: Биологические основы орошаемого земледелия. – М.: Наука, 1974, с. 127-136.

13. Багров М. И., Кружилин И. П. Прогрессивная технология орошения с.-х. культур. – М.: Колос, 1980, с. 26-31.

14. Баракаев М. Б., Языков П. П. Поливы по среднесуточному приросту стебля. – Хлопководство, 1969, № 4, с. 17-20.

15. Баракаев М. Б., Языков П. П. Хлопкоуборочным машинам – высокопродуктивные стандартные растения. – Механизация хлопководства, 1970, №5. С 21-22.

16. Баракаев М. Б., Языков П. П. Определение сроков полива хлопчатника и других культур по планируемому среднесуточному приросту главного стебля. – Ташкент, Фан, 1972, с. 17-49.

17. Баракаев М. Б., Бобохов П. Поливы хлопчатника по приросту главного стебля. – Хлопководство, 1970, №4 с. 26-27.

18. Белоусов М. А. Методы агротехнических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах. – СоюзНИХИ, Ташкент, 1963. С. 121-145.

19. Белоусов М. А. Закономерности роста и развития хлопчатника. – Ташкент, Узбекистан, 1965, с. 115-121.

20. Беляева Т. В. Определение оптимальных режимов в практике орошаемого земледелия США. – Сельское хоз-во за рубежом (растениеводство), 1974, №5, с. 8-13.

21. Белякова З. П., Дьячкин И. И., Иванова Л. Н. Ускоренный метод определения углеводов в табаке. – Табака, 1967, №4, с. 15-17.

22. Ближин П. Я., Рождественский М. Н. Резервы повышения урожайности хлопчатника. – Хлопководство, 1969, №3, с. 35-37.

23. Божко И. Л. Орошение пшеницы Поволжья. – В сб.: Вопросы подъема производительных сил сельского хозяйства и

развитие орошаемого земледелия Поволжья. – М.: Колос, 1972, с. 152.

24. Бурлакина А.В., Дьячкин И.И., Лысенко Л.В. и др. Методы определения сухого вещества в листьях табака в период уборки. – Тр. ВНИИ табака и махорки, 1978, вып. 167, с 15-19.

25. Бучинский А.Ф., Володарский Н.И., Асмаев П.Г. и др. табаководство. – М.: Колос, 1979, с. 320.

26. Володарский Н.И. Водный режим табака. – В кн.: Физиология сельскохозяйственных растений, том 11, МГУ, 1971, с. 161-190.

27. Гарин К.С. режим орошения кукурузы. – В сб.: Режим орошения сельскохозяйственных культур. – М.: 1965, с. 92-111.

28. Гарюгин Г.А. Режим орошения сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1979, с. 266.

29. Гильдиев С.А. Определение оптимальных сроков полива хлопчатника. – Ташкент. Узбекистан, 1970, с. 49-58.

30. Гильдиев С.А. Диагностирование сроков поливов хлопчатника и люцерны по концентрации клеточного сока. – В.кн.: Биологические основы орошаемого земледелия. – М.: Наука, 1974, с. 136-140.

31. Горюнов Н.С. Орошение сельскохозяйственных культур и мелиорация засоленных почв. – Алма-Ата, Кайнар, 1970, с. 75.

32. Грамматикати О.Г. Методика изучения доступности растениям почвенного влаги. – Почвоведение, 1969, №7, с. 76-85.

33. Джулай А.П. Водопотребление и режим орошения сельскохозяйственных культур. – Краснодар, 1976, с. 222.

34. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М. Практикум по земледелию. – М.: Колос, 1977, с. 367.

35. Доспехов Б.Л. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 414.

36. Джалилов Б.С. Повышение качества табака и его экономическая эффективность (на примере хозяйств Зарафшанской долины). Автореф. соиск. уч. ст. к. э. н., Ташкент, 1990, 20с.

37. Джалилов Б.С., Умурзаков Э.У., Узakov Э.П., Джалилов Ш.Б. Внедрение новых сортов-основа инновационного развития производства табака.// Узбекистон Республикасининг жанубий худудиди сув ресурсларидан самарали фойдаланишнинг муаммо ва ечимлари. Республика илмий-амалий анжумани, Қарши мухандислик-иқтисодиёт институти, Қарши, 2016.

38. Джалилов Б.С., Умурзаков Э.У., Исаев А.П., Кучимов Х.Э., Хушвактов С.Х. Аграрная экономика табаководства республики Узбекистан в условиях научно-технического сотрудничества с Россией. // Сборник научных трудов института (ФГБНУ), Всероссийский НИИ табака и табачных изделий, Россия, Краснодар. Изд-во Просвещение-Юг, 2016, вып. 181.

39. Джалилов Б.С., Умурзаков Э.У., Джалилов Ш.Б. Развитие табачной отрасли в Республике Узбекистан в условиях формирования рыночной экономики // Материалы республиканской научно-практической конференции. УзНИИ экономики сельского хозяйства, Ташкент, 2015.

40. Джалилов Б.С., Умурзаков Э.У., Исаев А.П., Кучимов Х.Э., Хушвактов С.Х. Состояние отрасли и направление исследований в табаководстве Республики Узбекистан. // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции. // Материалы международной научно-практической конференции. Всероссийский НИИ табака и табачных изделий, 2019., г. Краснодар, Россия.

41. Джалилов Б.С., Умурзаков Э.У., Узаков Э.П., Джалилов Ш.Б. Природные условия зоны табаководства и сорторазмещение табака в Узбекистане. // АН РУз., Ташкент., 2018.,

42. Джумабаев С. Особенности роста и развития табака и снижение потерь азота при внесении ингибиторов нитрификации на ирригационно-эродированных типичных сероземах. // Автореф. дисс. канд с.-х. наук, Самарканд, 1989., 23 с.

43. Дробышевская Л.Н. Стратегические направления инновационного развития табачной отрасли в России / Л.Н. Дробышевская, В.А. Саломатин, Л.А. Исаева // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. - 2014 г. - №4. - С. 23-30.

44. Еременко В.Е. Режим орошения и техника полива хлопчатника. – Ташкент, 1957, с. 113-130.

45. Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного метода. – М.: Наука, 1968, с 86-126.

46. Закиров Т.С. Культура земледелия в орошаемых условиях Узбекистана. – Ташкент, Узбекистан, 1979, с. 137-150.

47. Зверев Э.С. Определение поливной нормы для сахарной свеклы по концентрации клеточного сока. – В. Кн.: Мелиорация и водное хозяйство, вып. 6. Киев, 1967, с. 16-18.

48. Исамутдинов С.И. Режим орошения районированных сортов и рассечено-лиственной формы хлопчатника при загущении на сероземной почве Гиссарской долины. Таджикская ССР. – Автореф. Диссертации канд. сельхоз. Наук. – Ташкент, 1981, с 21.

49. Исмаилов М. Поливы по физиологическим показателям. – Соц. сельское хозяйство Узбекистана, 1974, №4. с 14-15.

50. Кабаев В.С. Ускоренные методы определения влажности почвы и влагоемкости почвы. – Соц. сельское хоз. Узбекистана, 1975, №7, с. 11-12.

51. Кабаев В.С. Поливы хлопчатника на основе ускоренных методов определения влажности почвы. – Хлопководство, 1961, №6, с. 42-50.

52. Карев Кара. Концентрация клеточного сока – показатель диагностирования поливов. – Хлопководство, 1974, №3, с.45-46.

53. Ковальский М.Д. Диагностика сроков полива сахарной свеклы по признакам завядания листьев. – В кн.: Биологические основы орошаемого земледелия. – М.: Наука, 1966, с. 270-273.

54. Колесников П.Д. К вопросу определения сроков полива тонковолокнистого хлопчатника по величине сосущей силы листьев. – В кн.: Биологические основы орошаемого земледелия. – М.: Наука, 1966, с. 225-228.

55. Костяков А.Н. основы мелиорации. – М.: Сельхозгиз, 1960, с. 622.

56. Костин И.С. Орошение в Поволжье – М.: Колос, 1971, с. 66-90.

57. Кушниренко М.Д., Курчатова Г.П. Определение сроков полива растений по величине электрического сопротивления тканей листьев. – В кн.: Биологические основы орошаемого земледелия. – М.: Наука, 1974, с. 149-151.

58. Кучимов Х.Э. Повышение эффективности табачного производства в хозяйствах Зарафшанской долины Средней Азии.// Дисс...канд. эконом. наук., Краснодар., 1982., с. 126.

59. Кучимов Х.Э. Повышение региональной экономики табачного комплекса.// –Монография.,Ташкент: Мехнат. - 1990. - 208 с.

60.Кучимов Х.Э., Джалилов Б.С., Умурзаков Э.У., Исаев А.П.,

Хушвақтов С.Х. Возрождение и развитие табачной отрасли в Республике Узбекистан.// Коллективная монография. Краснодар, Всероссийский НИИ табака и табачных изделий, изд-во Просвещение-Юг, Россия, Краснодар, 2014 г.

61. Кучимов Х.Э., Умурзаков Э.У., Жалилов Б.С. ва бошқалар. Қишлоқ хужалик экинларини парвариллаш ва маҳсулот етиштириш бўйича намунавий технологик карталар 2016-2020 йиллар учун.// Узбекистон Республикаси қишлоқ ва сув хужалиги вазирлиги, Узбекистон қишлоқ хужалиги илмий-ишлаб чиқариш маркази, Тошкент Давлат Аграр университети, Қишлоқ хужалиги иқтисодидети илмий-тадқиқот институти, Тошкент- 2016 й. 2-қисм.

62. Кучимов Х.Э., Джалилов Б.С., Умурзаков Э.У., Исаев А.П. Состояние, социально-экономическая значимость и возможные перспективы развития табачной отрасли в Республике Узбекистан.// Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции. Материалы международной научно-практической конференции. Всероссийский НИИ табака и табачных изделий, 06-26 апреля 2015 г. Краснодар, Россия, 2015 г.

63. Лактаев Н.Т. Полив хлопчатника по бороздам в Средней Азии. – в сб.: Прогрессивные способы орошения. IX Международный конгресс по ирригации и дренажу. – М.: 1975 (вопрос 32), с. 7-85.

64. Лев В.Т. Орошаемое земледелие. – Ташкент, Укитувчи, 1981, с. 146-156.

65. Лобов М.Ф. Использование показателей динамики ростовых процессов для назначения очередных сроков поливов сельскохозяйственных культур. – в кн.: Биологические основы орошаемого земледелия. – М., Наука, 1966, с. 238-243.

66. Льгов Г.К. Орошение сельскохозяйственных культур в предгорьях центральной части Северного Кавказа. – Нальчик, 1960. с. 227.

67. Максимова Л.П. Влияние удобрений на урожай и качество табака в зависимости от влагообеспеченности почвы в предгорной зоне Армянской ССР., Автореф. Диссертации канд. сельхоз. наук. – Ереван, 1971, с. 29.

68. Меднис М.П. Исследование в области орошения хлопчатника. – достижения науки по хлопководству. – Ташкент, Фан, 1968, с. 150-157.
69. Меднис М.П. Режим орошения и густота стояния хлопчатника. – Ташкент, Фан, 1973, с. 51-56.
70. Медиокритская Л.Н. Орошение табака в Болгарии (подборка информационных материалов). – Кишинев, 1968, с. 3-14.
71. Мирзаев К.Т. Диагностирование сроков полива хлопчатника по концентрации клеточного сока в листьях. – В кн.: Орошение в хлопководстве. – Ташкент, 1974, с. 83-87.
72. Мохначев И.Г., Каменщикова С.В. Методы объективной оценки качества табака. – Табак, №2, 1971, с. 36-40.
73. Мохначев И.Г., Псклов В.П., Сиротенко А.А. и др. Методы анализа табака и табачного дыма. – Деп. ВИНТИ, 1977, с. 305.
74. Муминов Г.М. Рекомендации по режиму орошения бахчевых культур. – Ташкент, 1978. - 5 с. 19-21.
75. Мей Р. Умурзаков Э.У. Табак-сырье неферментированное типа Измир. Технические условия. // Узгосстандарт, 1998, 23с.
76. Муминов К. Пути повышения плодородия почвы и урожайности *Nicotiana tabacum* L. на эродированных типичных сероземах. // Автореф. Дисс.... докт. с.-х. наук, Ташкент, 1997., 40 с.
77. Ничипорович А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах. – Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М., 1977, с. 136-139.
78. Нурматов Ш., Мирзажонов Қ., Авлиёкулов ва бошқалар. Дала тажрибаларини утказиш услублари. - Тошкент-2007. - 147-б.
79. Оказов П.Н. Орошение крупнолистного табака в Крыму. – Тр.ВНИИ табака и махорки. – Краснодар, 1970, вып. 155, с. 70-74.
80. Оказов П.Н. Влияние орошения на семенную продуктивность растений табака в условиях Крыма. – Тр.ВНИИ табака и махорки. – Краснодар, 1974, вып. 160, с. 60-63.
81. Оказов П.Н., Хушвактов С.Х., Тухташев Б.Б. Режим орошения табака (рекомендации). – Ургут, 1986, с. 12.
82. Осадчий Н.И. Культура табака в Киргизии. – Киргизгосиздат, Фрунзе, 1960, с. 88-125.
83. Петин Н.С. Состояние и перспективы разработки научных основ в поливных режимах и системы питания главнейших с/х культур. – В кн.: Биологические основы орошаемого земледелия, М.: Наука, 1974, с. 23-54

84. Петинов Н.С., Швечикова А.П. Влияние различной степени влагообеспеченности на водный обмен и продуктивность кукурузы. – В кн.: Биологические основы орошаемого земледелия. – М.: Наука, 1974, с. 194-200.

85. Петинов Н.С., Самиев Х., Сидиков У. Потребность в воде сорта хлопчатника. – Ташкент, Хлопководство, 1973, №7, с. 27-29.

86. Петинов Н.С. Биологические основы рационального и экономного расходования воды при поливах. – В кн.: Биологические основы орошаемого земледелия. М.: Наука, 1976, с. 23-33.

87. Петренко А.Г., Оказов П.Н. Влияние орошения на качество табачного сырья. – Табак, 1971, №2, с. 43-56.

88. Петров Ю.М. Самарканд, климат и погода. – Л.: Гидрометиздат, 1982, с. 104.

89. Псарев Г.М., Штомпель Ю.А., Оказов П.Н. И др. Методика полевых агротехнических опытов с табаком и махоркой. ВНИИТЭИСХ, Деп. №28-78, 1978, с. 140.

90. Рахимов Р.Р. Разработка методов борьбы с сорными растениями при выращивании табака в Зарафшанской долине. // Автореф. дисс... канд.с.-х. наук. -Ереван, АрмНИИЗ, 1987. -23с

91. Рахимов А. Изучение водного обмена в растениях. – Ташкент, Укитувчи, 1974, с. 160.

92. Самиев Х.С., Сидиков У., Аниматов М. Влияние режимов орошения на рост и продуктивность хлопчатника сорта Ташкент 2. – В кн.: Биологические основы орошаемого земледелия. – М.: Наука, 1974, с. 206-211.

93. Саломатин В.А., Саввин А.А. Экономическая эффективность агротехнологического инновационного проекта возделывания табака. // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции. Материалы международной научно-практической конференции. Всероссийский НИИ табака и табачных изделий, 2019., г. Краснодар, Россия.

94. Собиров И.Х. Обоснование перспектив развития и размещения производства табака в условиях рационального использования ресурсного потенциала (на примере табачного подкомплекса Республики Узбекистан). // Автореф. Дисс. канд. эконом. наук., Самарканд., 1992., 24с.

95. Сулейманов Т.И. Повышение продуктивности и качества табака на ирригационно-эродированных типичных серозёмах Заравшанской долины при различных условиях питания: Автореферат дисс. канд. с.-х. наук, - Ташкент, 1987. - 20 с.

96. Тухташев Б.Б. Режим орошения и методы диагностирования сроков полива ароматичного табака в землях Заравшанской долины.: Дисс. канд. с.-х. наук, - Краснодар, 1987. - 154 с.

97. Тухташев Б.Б., Умурзаков Э.У. Особенности формирования качества табака при разных режимах орошения в Узбекистане. - Краснодар: ВНИИ табака и махорки, 1989. - 10 с.

98. Тухташев Б.Б. Сравнительное изучение методов диагностирования сроков полива табака в Зеравшанской долине. – Деп. ВНИИТЭИСХ, 1985, № 19-85, с. 33.

99. Тухташев Б.Б., Аланов Х.К., Чаршанбиев У.Ю. Влияние предпосевного обогащения семян минеральными солями на формирование рассады табака Перспектив и проблемы развития сельскохозяйственной науки и производства в рамках требований ВТО Москва-2013 г. 34-36 стр

100. Тухташев Б.Б., Чаршанбиев У.Ю. Техника полива ароматичного табака Программа IX-международная научно-практическая конференция «Аграрная наука-сельскому хозяйству» 5-6 февраля. Барнаул-2014. 33-35 стр

101. Умурзаков Э.У. Качество табака в зависимости от технологии возделывания. // Краснодар, Пищевая технология, 1990. - № 6. - С. 80-81.

102. Умурзаков Э.У. Особенности формирования урожая и качества ароматического табака при различных технологиях уборки и сушки в условиях Зарафшанской долины. Автореф. дисс... канд. с.-х. н. - Самарканд: СХИ, 1983. - 18с.

103. Умурзаков Э.У. Технология возделывания восточных и американских сортов табака в Узбекистане. // Монография., 2019., Самарканд, - с. 260.

104. Умурзаков Э.У., Хамдамов Б.О. Эффективность сроков посадки табака сорта Измир в условиях поливных зонах Узбекистана. // Сборник научных трудов Ошского технологического университета, 2007., вып. 8.

105. Умурзаков Э.У., Хамдамов Б.О. Особенности выращивания табака сорта Измир в Узбекистане. // Сборник научных трудов Ошского технологического университета, 2007., вып. 8.

106. Умурзаков Э.У. Влияние технологии возделывания на качество табака Вирджиния. // Пищевая технология, Краснодар, 2002., № 5-6.

107. Умурзаков Э.У. Продуктивность и качество восточного сортотипа табака в условиях Узбекистана. // Пищевая технология, Краснодар, 2002., № 2-3.

108. Умурзаков Э.У., Жумабаев С.Ж. Особенности технологии выращивания табака типа Вирджинии в орошаемой зоне Узбекистана. // Узбекистон Республикасининг жанубий худудида сув ресурсларидан самарали фойдаланишнинг муаммо ва ечимлари. Республика илмий-амалий анжумани, Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти, Қарши, 2016.

109. Умурзаков Э.У. Особенности созревания листьев табака в Заравшанской долине Узбекистана. // Технические культуры, 1987, - № 4. - С. 18.

110. Умурзаков Э.У. Качество табака в зависимости от технологии возделывания. // Пищевая технология, 1990. - № 6. - С. 80-81.

111. Умурзаков Э.У. Технология возделывания восточных и американских сортотипов табака.-Самарканд.- Монография.-2019.- 246 с.

112. Фатус Г.К. Природные условия районов табаководства Зеравшанской долины. – Тр. ВНИИ табака и махорки. – Краснодар, 1969, с. 65-82.

113. Халиков Х. Способы диагностирования сроков полива зеленцового кенафа в условиях лугово-болотных почв Ташкентской области. В кн.: Вопросы мелиорации почв и орошения с/х культур, Ташкент, 1974, с. 86-88.

114. Хашимов Ф.Х. Состояние и пути повышения плодородия почвы Зарафшанской долины.// Монография., 2018., Самарканд., 241 с.

115. Хашимов Ф.Х., Джумабаев С.Н. Удобрение табака на ирригационно-эродированных почвах.// Монография., 2019., Самарканд., с.138.

116. Хушвактов С.Х., Тухташев Б.Б. Определение сроков полива табака. – Сельское хозяйство Узбекистана, Ташкент, 1984. №5, с. 39-40.

117. Хушвактов С.Х. Научные основы интенсивной технологии возделывания табака в условиях Заравшанской долины Средней Азии. // Автореф. дисс... д.с. - х.н. - Ташкент, 1990. - 36 с.

118. Хушвактов С.Х., Цой В.Б. Влияние сроков посадки табака

на урожай листьев и семян. // Табак, 1979. - № 1. - С. 57-67.

119. Хушвактов С.Х., Цой В.Б., Умурзаков Э.У. Формирование урожая листьев и семян табака при различных сроках и схемах посадки в Узбекистане. // Тр. ВНИИ табака и махорки. - Краснодар, 1984. - Вып. 173. - С. 68-72.

120. Цой В. Б. Особенности формирования урожая листьев и семян табака при различных сроках и схемах посадки в условиях Заравшанской долины: Дисс. канд. с.-х. наук. Краснодар, 1987, 121 с.

121. Чаповская Е.Ф., Сафаров Н.О. О поливных режимах табака. – Сельское хозяйство Таджикистана. Душанбе, 1968, №10, с. 55-57.

122. Шардаков В.С. Водный режим и диагностирование сроков полива хлопчатника по величине сосущей силы листьев. – Сб. Биологические основы орошаемого земледелия, АН СССР, М.: 1957, с. 141-147.

123. Шмук А.А. Химия и технология табака. – М.: Пищепромиздат, 1959, т. 3, с. 776.

124. Штойко Д.А. Водопотребление и режим орошения с/х культур. – В кн.: Орошаемое земледелие на Украине. – Киев, 1968, с. 111-117

125. Шумаков Б.А. Орошение в засушливой зоне Европейской части СССР. – М.: Россельхозиздат, 1969, с. 77-110.

126. Ядгаров А.Х. Режим орошения различных сортов хлопчатника на сероземно-луговых почвах долины реки Сурхандарья. – Автореф. диссертации канд. сельхоз. наук. – Ташкент, 1981, с. 13-20.

127. Языков П.П. Определение рациональных сроков вегетационных поливов хлопчатника путем регулирования роста и среднесуточного прироста главного стебля. – В кн.: Биологические основы орошаемого земледелия. – М.: Наука, 1966, с. 243-246.

128. Языков П.П., Баракаев М.Б. Определение сроков полива по ростовым показателям. – Сельское хозяйство Узбекистана, 1968, №4, с. 17-19.

129. Юдин Ф.А. методика агрохимических исследований. – М.: Колос, 1980, с. 271-282.

130. Арсов К. Прочуване върху големината на неразвиванеата поливана струя, интензивност на дъжда и поливне норма при поливане на тютюн. – Български тютюн, София, 1969, №12, с 24-27.

131. Златев Г. Фактори, определящи ефективности на нанояванета. – Български тютюн, София, 1978, №23, с.5

132. Златев Г. Зависимост между вода, добив на листна маса и семена при ориенталския тютюн. – Български тютюн, 1980, №25, с.12.

133. Лазарски Т и др. Резултати од про учуваньето на наводнуваньето на тутуногтил. – УАКА-ТУТУН, 1977, 27 б, ½, с. 5-27.

134. Лазарски Т. Влияние на наводнуванчето врз приносот и поважните хемиски карактеристики на тутуног сорта «Ма а». – Тутун, 1977, 27 б/3/4, с. 155-172.

135. Martin K.H. Wie iet die Beregnungim Tabakbau ertolgreichi oinrusetsen. Dt. Tabakbeu, 1978, 58, 9, p. 109-113.

136. Martin K.H. Dio Tabakberegrang-oin mogrug qualita tsvorbeserung. Dt. Tabakbau, 1976, 56-9, p. 105-107.

137. Попиванов И. напояване на Тютюн. – Български тютюн, София, 1959, №6, с.14-16.

138. Попованов И. напояване на тютюна в Мельнишкая тютюнев район Български тютюн, София, 1963, №7, с. 25-27.

139. Тодорски П. Проучвање на потребното количество на вода за производство на тутун тип «Вирцини а» во приленскот тутуно производствен реон. – Тутун, 1979, 29, с. 2-12.

140. Siatver P.O. The infiuence of progressive inceresses in totai soil noisture strese on trsnapiration growth and internaí water relationships of plants. Austral. J. Biol, 1957, sci, 10 №3.

141. Calter T., Roins D. Effests of water strese and hardening on the internal water relations and osmotis conetitueuts of cotton leaves Phyaiol. Plantarum, 1978, 42. 2, p. 15-19.

142. Smith W.D. Transplant Production. Burley Tobacco Information. - Carolina State University. - 1997. - p. 24-29.

143. Smith W., Loren R., Boyette D. Transplant Production. Flue-cured tobacco information. - Carolina State university. - 1998. - p. 14-30.

144. Shelton E. Fertilization. Burley Tobacco Information. - Carolina State University. - 1997. - p. 24-29.

145. World Tobacco situation. United States Department of Agriculture. - September. - 1993 - 31 p.

146 Shelton E. Fertilization. Burley Tobacco Information. - Carolina State University. - 1997. - p. 24-29.

147.Singh B.L., Tripathi S.N. Relative efficacy of suckericides on yield quality of motihori tobacco // Pesticides. - 1987. - 21. - 10. - p. 31-33.

148.Smith W. Transplant Production. Burley Tobacco Information. - Carolina State university. - 1997. - p. 14-23.

149.Smith W., Loren R., Boyette D. Transplant Production. Flue-cured tobacco information. - Carolina State university. - 1998. - p. 14-30.

150.Smith W.D. Transplant Production. Burley Tobacco Information. - Carolina State University. - 1997. - p. 24-29.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
I. ЗНАЧЕНИЕ ПОЛИВА В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА	8
1.1. Современное состояние и перспективы развития отрасли табаководства.....	8
1.2. Особенности режима орошения табака и влияние его на урожай и качество сырья	24
1.3. Методы определения сроков полива сельскохозяйственных культур и изученность их применительно к культуре табака.....	27
II. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	37
2.1. Методика исследований.....	37
2.2. Условия проведения опыта.....	45
III. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРОШЕНИЯ ТАБАКА	51
3.1. Нижний предел оптимальной влажности почвы и влажности устойчивого завядания табака.....	51
3.2. Сроки и схемы полива табака	53
3.3. Рост, развитие и формирование элементов продуктивности табака	59
3.4. Особенности развития корневой системы табака	71
3.5. Характер изменения физиологических процессов у табака при различном уровне водного дефицита почвы	74
3.6. Урожай и товарное качество табака	76
3.7. Химический состав, технологические и курительные свойства табака	80
IV. ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СРОКОВ ПОЛИВА ТАБАКА	84
4.1. Сроки и схемы полива табака при различных методах их диагностирования	84
4.2. Поливные и оросительные нормы табака при поливе по различным показателям	87
4.3. Особенности развития корневой системы табака при различных сроках полива	91
4.4. Особенности физиологических процессов растений табака при различных сроках полива	94
4.6. Урожай и качество табака при поливе по различным показателям	107

V. РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ АМЕРИКАНСКИХ И ВОСТОЧНЫХ СОРТОВ ТАБАКА	114
5.1. Характеристика сортов, почвы и климата.....	114
5.2. Сроки и схема полива табака сортотипа Вирджиния	118
5.3. Рациональный режим орошения крупнолистного табака типа Берлей	124
5.4. Сроки посадки и оптимальная влажность почвы для восточного сорта табака Измир	129
5.5. Густоты посадки табака при различных режимах орошения.	135
ВЫВОДЫ.....	140
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	144
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	145

400
40.000 сум

Тухташев Б.Б., Умурзаков Э.У.

АГРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОРОШЕНИЯ ТАБАКА

Монография

Редактор *Н.Ниязова*
Корректор *М.Талипова*
Компьютерная верстка *Н. Фаизиева*

Подписано в печать 15.05.2021. Формат 60x84 1/16.
Гарнитура Times. Офисная бумага. Ризографная печать
Усл.печ.л. 10.0. Тираж 100. Заказ № 15-05.

Отпечатано в типографии ООО "IMPRESS MEDIA"
Ташкент, Яккасарой, ул. Кушбеги, 6.

ISBN 978-9943-7283-6-3



9 789943 728363