

Абиотические условия – содержание гумуса, фосфора, калия, кислотность почвы, количество внесенных минеральных удобрений под овес посевной Конкур на сортоучастках не оказывали сильного влияния на урожайность.

Выводы

Урожайность овса Конкур в условиях Среднего Предуралья, прежде всего, связана со среднесуточной температурой воздуха ($r = -0,86$), количеством осадков ($r = 0,54$) в период кущения – выход в трубку.

Библиографический список

1. Жученко, А.А. Адаптивное растени-

еводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В трех томах. – М.: Изд-во Агрорус, 2008. – 814 с.

2. Результаты государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Можга, 2008. – 89 с.

3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть / Под ред. М.А. Федина ; Госкомис. по сортоиспытанию с.-х. культур при м-ве сельского хозяйства СССР. – М. : 1983. – 156 с.

4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта // 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.

УДК 63:551.58

УЯЗВИМОСТЬ И АДАПТАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ К ИЗМЕНЯЮЩЕМУСЯ КЛИМАТУ

Шарипова Разиде Бариевна, научный сотрудник отдела земледелия
ГНУ Ульяновский НИИСХ.

433315, Ульяновская область, Ульяновский район, пос. Тимирязевский, ул. Институтская, 19. Тел./факс:(24254)34-1-32; тел(8422)41-81-55
e-mail:Rezedasharipova63@mail.ru

Ключевые слова: температура, осадки, сельское хозяйство, уязвимость, адаптация.

Анализируется влияние наблюдаемых за последние 50 лет климатических изменений на земледелие и сельское хозяйство Ульяновской области. Приводятся примеры риска, а также меры для снижения уязвимости к неблагоприятным воздействиям складывающихся погодных и климатических ситуаций, предлагается комплекс адаптационных мер.

Введение

Сельское хозяйство производит большее воздействие на природную среду, чем любая другая отрасль народного хозяйства, и в списке потенциальных проблем, связанных с глобальным потеплением, риски для сельского хозяйства выделяются в числе наиболее значительных. Причина в том, что сельское хозяйство требует огромных площадей. Изменение климата меняет ландшафты, а его неустойчивость приводит к ряду локальных и региональных экологических изменений: неправильная мелиорация становится причиной засоления почв и

потери большей части возделываемых земель, глубокая распашка приводит к пыльным бурям.

В результате складывающаяся в XXI веке система земледелия оказывается неадаптированной к изменяющимся климатическим условиям и уязвимой к воздействию неблагоприятных факторов погоды и климата, что в свою очередь приводит к потерям растениеводческой продукции. Проблема оценки уязвимости становится еще более актуальной, если принять во внимание происходящие климатические изменения, связанные с тенденцией развития потепления

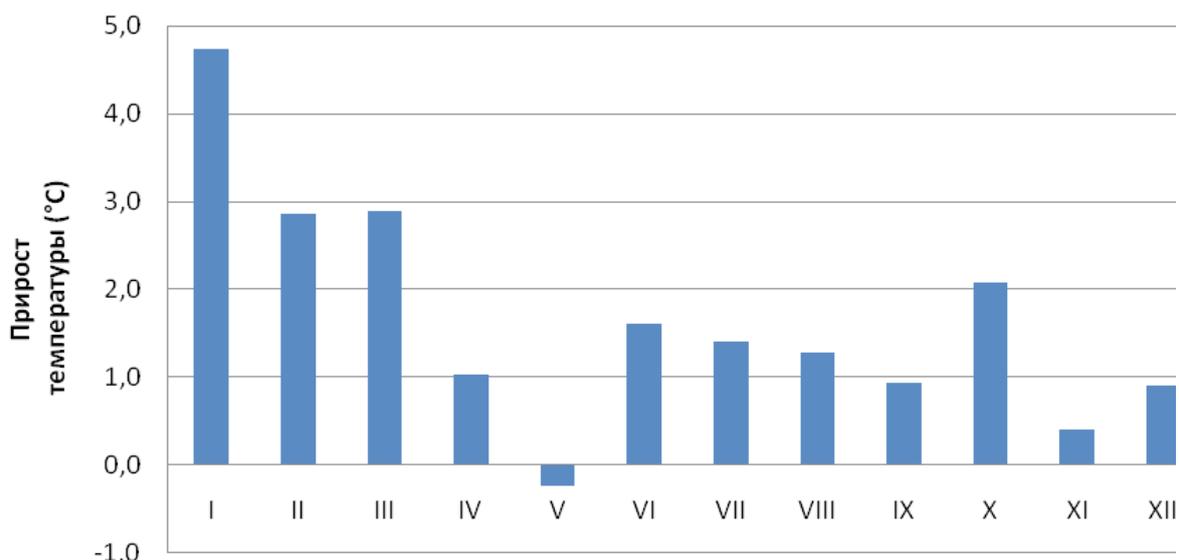


Рис.1 - Внутригодовое распределение прироста температуры на территории Ульяновской области за 1961-2010 гг.

региона (Иванов, 2009).

Результаты исследований

По данным исследований за 1961-2010 гг., в Ульяновской области многолетние среднемесячные температуры приобрели устойчивую тенденцию к повышению (рис.1). Наиболее существенное повышение температуры происходит в зимний период (январь – 4,73°/50 лет, март – 2,89°/50 лет, февраль – 2,87°/50 лет), осенью в ноябре (0,4°/50 лет).

Потепление зимнего периода с одной стороны способствует сохранению посевов от вымерзания, создает хорошие предпосылки для использования в посевах, наряду с рожью и озимой пшеницей, озимого ячменя, озимой тритикале и озимого рапса. А с другой стороны увеличивает опасность развития зимующих сорняков, болезней озимых, улучшается перезимовка их вредителей, что требует дополнительного применения химических средств защиты.

Существенное повышение температуры воздуха отмечается не только в холодное время, но и летом, особенно в июне (1,61), июле (1,40) и августе (1,28), а также весной в апреле (1,03) и осенью в октябре (2,08°С/50 лет). Дополнительно поступающее тепло летом, и особенно весной и осенью, позволяет расширять спектр возделываемых теплолюбивых культур в регионе: сорго, суданка, кукуруза на зерно и др.

Наименьшее повышение температуры воздуха по области наблюдается в сентябре (0,94°/50 лет) и ноябре (0,40°/50 лет), что в свою очередь увеличивает продолжительность вегетационного периода и отодвигает сроки установления снежного покрова в более поздние сроки.

В то же время, на фоне интенсивного регионального потепления, наблюдается некоторое похолодание (-0,23°С/50 лет) в мае: в отдельные годы (1999, 2000 гг.) май оказывался почти на 4,5°С ниже среднемесячных значений. Причиной похолодания в мае является возврат холодов после предшествующих интенсивно теплых месяцев (март, апрель), и приводит к некоторой размытости границ переходных сезонов, особенно весны. А это означает, что длительность вегетационного периода сильно ограничивается заморозками, являющимися обычным климатическим явлением для нашей области. Между тем многолетний режим заморозков в воздухе, в определенном смысле, характеризует экстремальные условия функционирования ландшафтов. В некоторые годы они наносят значительные повреждения овощным посевам и садам, а иногда и полевым культурам, поэтому в связи с обоснованием размещения теплолюбивых, и редких растений, селекция должна быть направлена их на заморозкостойкость.

Скорость изменения среднегодовой

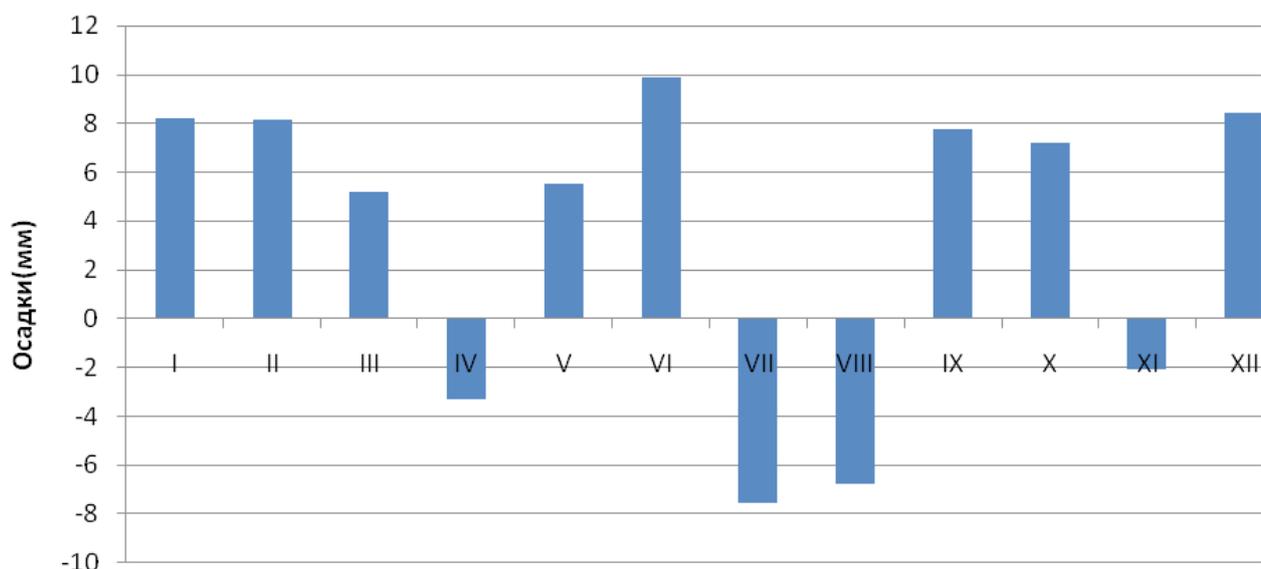


Рис. 2. - Внутригодовое изменение осадков по территории Ульяновской области за 1961-2010 гг.

температуры также положительная (1,65°C). В 2008 году среднегодовая температура воздуха по Ульяновской области, по сравнению со среднемноголетней температурой, выросла на 1,87°C, а за холодный период: октябрь-апрель – на 3,2°C. Вследствие чего в зимний период нарушилось соотношение между снежными и дождевыми осадками в пользу последних. В декабре 2010 года всего за месяц выпало 96,2 мм осадков, из них примерно одна треть выпадала в виде дождя и мокрого снега. Таким образом, наступающее потепление климата приводит к изменению в количестве и распределении баланса твердых и жидких осадков в сторону дождливой зимней погоды, а значит, и к увеличению эрозии пахотных земель.

Многолетняя годовая сумма осадков в среднем по области за 1961-2010 гг. составляет 487 мм. В теплый период (апрель-октябрь) выпадает 333 мм, что более чем в два раза превосходит осадки холодного периода (ноябрь-март – 154 мм). Осадки не

остаются постоянными и во времени: колебания годовой суммы осадков происходят в достаточно большом диапазоне: от 338 мм (2009 г.) до 712 мм (1990 г.).

Рассмотрение изменения количества осадков за последние 50 лет по месяцам (рис. 2) показало, что достаточно устойчиво они повысились в январе, феврале, марте, мае, июне, сентябре, октябре и декабре. Максимальный прирост осадков отмечен в июне (9,9 мм), декабре, январе, феврале. Повышение осадков в зимние месяцы приводит к вымоканию и выпреванию озимых посевов, обильные снегопады стали вызывать возрастание снеговых нагрузок на здания и сооружения. Из-за продолжительных дождей и сильных ветров летом наблюдается полегание посевов, происходит изменение региональной интенсивности процесса подкисления почв.

Устойчивое снижение количества осадков отмечено в июле на – 7,55 мм, августе – на 6,75 мм, апреле – 3,3 и ноябре -2,05

Таблица 3

Значения КНЛТ и стандартных отклонений температуры воздуха за 1961-2010 гг.

Переход через °С	Весна		Осень	
	КНЛТ	Станд. откл.	КНЛТ	Станд. откл.
0°	-0,141	10.98	0.297	11.940
5°	-0.083	7.84	0.189	10.763
10°	-0.016	10.32	0.034	10.29

**КНЛТ – коэффициент наклона линейного тренда.*

Таблица 4

Значения и скорость абсолютно максимальной и абсолютно минимальной температуры воздуха за 1961-2010 гг.

Пункты	Значения абсолютно максимальной и абсолютно минимальной температуры, °С		Скорость изменения абсолютно максимальной абсолютно минимальной температуры °С за 50 лет	
	Макс. т-ра	Мин. т-ра	Макс т-ра	Мин. т-ра
Инза	40,9 – 2010 г.	-44,5 – 1979 г.	2,4	-0,85
Сурское	39,8 – 2010 г.	-46,5 – 1967 г.	1,85	4,3
Ульяновск	40,0 – 1971 г.	-41,8 – 1979 г.	1,65	1,6
Димитровград	40,4 – 2010 г.	-45,9 – 1979 г.	1,65	5,3
Сенгилей	40,5 – 1971 г.	-43,8 – 1979 г.	2,25	4,2
Канадей	42,0 – 2010 г.	-42,0 – 1979 г.	1,95	0,7
Макс., мин. и ср. показатели	42,0 – 2010 г.	-46,5 – 1967 г.	1,95	2,5

мм. Уменьшение осадков и повышение температуры в июле - августе помогают спокойно и без потерь убрать урожай, но с другой стороны являются факторами уязвимости, увеличивая продолжительность засух, учащение суховея.

Оценки изменения сроков перехода температуры воздуха через 0°, 5° и 10°C, являющиеся границами теплого и вегетационного сезонов, позволяют исследовать нестационарность проявления климатических изменений в годовом ходе. Для их оценки ряды также аппроксимировались линейным трендом (табл. 3):

Представленные результаты показывают, что на территории Ульяновской области преобладает тенденция смещения весеннего подъема температуры на более ранние сроки. Сильнее всего эта тенденция прослеживается в рядах перехода температуры через +0°C. Осенью, наоборот, они смещаются в более поздние сроки, что наглядно указывает на увеличение продолжительности теплого и вегетационного периода.

В данных новых экологических условиях предпочтение в структуре выращиваемых сельскохозяйственных культур придется отдавать более позднеспелым сортам и гибридам: кукурузе, подсолнечнику и сахарной свекле. Возможное изменение сроков весенней вспашки в связи более ранним переходом температуры воздуха через 0°

весной в сторону более ранних дат может составлять 5-10 дней. При существующем тренде потепления климата и раннем переходе температуры через +5° весной и более поздней осенью, сев яровой пшеницы может осуществляться на 5-7 суток ранее среднемноголетних дат, в то время как сев озимой пшеницы может быть перенесен на 10-12 дней позднее обычных сроков сева.

Представляет интерес также исследование тенденций изменения за последние пять десятилетий абсолютного максимального и минимального значений температуры воздуха: высокие температуры летом нарушают способность растений получать и использовать влагу, а абсолютно низкие грозят угрозой вымерзания озимых культур в зимний период.

Абсолютно максимальные температуры воздуха, как и среднемесячные, растут со скоростью 1,95°C за 50 лет, а минимальные, как видно из табл. 4, наоборот, повышаются, за исключением Инзы, где абсолютный минимум температуры из года в год понижается со скоростью -0,85°/50 лет. Значения за описываемый период экстремальных значений следующие: +42,0°C наблюдалось в Канадее 2010 году, минимальное – минус 46,5°C в 1967 году в селе Сурское.

Анализ многолетних агрометеорологических данных также свидетельствует о том, что изменение погоды носит неустой-

чивый характер. Летом и зимой, осенью и весной резкое потепление вдруг так же резко сопровождается похолоданием. Соответствующие метеорологические условия зимой являются благоприятными для образования таких опасных агрометеорологических явлений, как притертая ледяная корка и висячая ледяная прослойка. В предзимье 2010 года снежный покров установился в последней декаде ноября, в декабре в течение семи дней наблюдалась оттепельная погода с повышением температуры до 2,4°C тепла. В результате при выпадении жидких осадков на высоте 20 и 35 см образовалась висячая ледяная прослойка толщиной от 6 до 20 мм, что в дальнейшем создавало угрозу выпревания озимых культур.

Из-за контрастных температур воздуха происходит вымерзание озимых и многолетних трав, как правило, не зимой, а ранней весной, вследствие дневного повышения температур и последующего ночного похолодания. В марте 2010 года в конце первой декады дневные температуры начали показывать положительные значения, в то время как ночные температуры даже еще в конце месяца понижались до 11-13°C мороза. Угрозу вымерзания озимых посевов спасал высокий снежный покров, не свойственный этому периоду.

Изменение климата из года в год увеличивает количество дней с более высокой температурой воздуха и уменьшает количество дней с более низкой температурой, это привело к тому, что волны тепла стали более частыми. Это вызывало у земледельцев неуверенность в сроках посева сельскохозяйственных культур.

Неуверенность применения земледельцами устоявшихся технологий возделывания сельскохозяйственных культур возникает не только весной, но и осенью в период сева озимых культур. Рекомендованные оптимальные сроки сева озимых культур становятся в связи с потеплением климата далеко не оптимальными. Ошибки в сроках сева полевых культур приводят к экономическим потерям, наносят экологический и энергетический ущерб. Так, в 2007 году среднесуточная температура воздуха

во второй и третьей декаде марта превышала норму в Ульяновской области на 7,1 и 6,6° соответственно. Максимальные температуры воздуха в течение семи дней наблюдались выше 10° и достигали 16°, минимальные ночью в эти дни -4,0;-6,0°. Ранневесеннее потепление побудило земледельцев к проведению посева ранних зерновых культур и сахарной свеклы. Последующие дневные похолодания в начале мая до 4 тепла (02.05), и ночные до -4°C привели к гибели всходов сахарной свеклы. Многие хозяйства понесли огромные убытки. Неустойчивая по температуре погода продолжалась до 6 мая и только затем температура ночью перешла в положительные значения и начала возрастать от +4,2° в начале и до +37,0°C в конце мая. Уже со второй половины месяца максимальная температура воздуха достигала 30°C, господствовали суховеи – верхний слой почвы полностью иссушался, поздние посевы дали изреженные всходы, что привело к недобору 25-30% урожая. Это один из фрагментов последствий изменения климата региона на сельскохозяйственное производство.

Если ранее озимые культуры прекращали озимую вегетацию в середине октября, то в настоящее время они вегетируют до ноября (в 2010 году озимые вегетировали до 18 ноября), что приводит к их перерастанию. Теплая и влажная погода осени создает благоприятные условия для развития болезней и вредителей на посевах озимых культур, особенно вблизи лесных полос. В связи с этим актуальной становится проблема создания устойчивых к фитозаболеваниям сортов и меры химической защиты посевов от болезней и вредителей с осени.

В 2008/2009 сельскохозяйственном году устойчивый снежный покров установился в конце первой декады января. В 2009 году с 16 по 18 декабря минимальные температуры воздуха понижались до 33,4° мороза при высоте снежного покрова 1-2 см. Малоснежная холодная зима способствовала глубокому промерзанию почвы (до 70 см), и при наличии снега зимой поверхностный сток усилил смыв почвы. Наиболее вероятно, что мягкие дождливые зимы пре-

дотвратят интенсивный смыв почвы, то есть велика вероятность возрастания ветровой эрозии. Почва, не защищенная растительным покровом, является источником и объектом всех видов эрозии, а потепление климата изменяет лишь степень интенсивности отдельной из них в общем деградационном, разрушительном процессе.

Одним из способов сохранения почвенного покрова и его плодородия является освоение систем земледелия на ландшафтной основе. Ландшафтная система земледелия включает многочисленные агротехнические приемы, важнейшим из которых является агролесомелиорация полей, овражно-балочных систем и пр. Лесомелиоративные насаждения в комплексе с другими мерами надежно защищают почву от водной и ветровой эрозии, повышают влажность полей, ослабляют вредное влияние засух и ветров (в остро засушливом 2010 году запасы продуктивной влаги в почве в метровом слое, на полях расположенных внутри лесополос были выше на 20-30 мм выше, чем на полях, расположенных в открытой местности), тем самым увеличивая продуктивность сельскохозяйственных культур. В результате обледенения в зимний период 2010-2011 года во многих лесополосах региона погибли березы, лесополосы, где они росли, остались открытыми. Поэтому нужно максимально увеличить долю смешанных насаждений из трех и четырех пород. Если мы потеряем один вид, то более сильные виды возместят эти потери на той же территории.

В структуре посевных площадей в настоящее время преобладают сорта и гибриды сельскохозяйственных культур раннего и среднего срока созревания. Их вегетационный период завершается, как правило, в конце июля (ранние зерновые) – сентябре (поздние пропашные). По сути, более половины пахотных почв с августа по январь остаются под паром. В непокрытой растительностью почве происходят микробиологические и физико-химические процессы: разложение органических остатков, накопление и вымывание в низлежащие горизонты подвижных форм питательных веществ, эмиссия углекислого газа. В сло-

жившейся ситуации целесообразно использовать сидеральные пары.

Продуктивность сорта в различных погодных условиях существенно различается. Отсюда следует, что в производстве необходима диверсификация, т.е. возделывание не одного, а нескольких сортов сельскохозяйственных культур с разными адаптивными возможностями в изменяющихся погодных условиях в период вегетации. Низкая адекватность среднесрочных прогнозов погоды на вегетационный период лишает агрономов возможности надежного выбора сорта высеваемой культуры, но, обладая знанием климатически обусловленного изменяющегося характера погоды, можно гарантированно использовать сортовые особенности нескольких сортов и агрономический потенциал региона.

Заключение

Таким образом, для снижения уязвимости к неблагоприятным воздействиям складывающихся погодных и климатических ситуаций на практике должен быть направлен комплекс адаптационных мер, в том числе: корректировка агрономических приемов и агротехнических и почвозащитных мероприятий; новые технологии водопотребления и водопользования; направленная селекция сельскохозяйственных культур с созданием сортов с большей устойчивостью к экстремальным факторам – жаре, почвенной и атмосферным засухам, избытку влаги, заморозкам.

В условиях изменяющегося климата в стратегию к адаптационным мерам необходимо включить: создание агролесомелиоративных лесных полос, улучшающих микроклимат вегетирующих растительных преград; расширение площадей под озимыми посевами; исследовать и определить оптимальные сроки весенней вспашки, а также осенних и весенних сроков сева и переход на сорта с более продолжительной вегетацией.

Сельскохозяйственные исследования должны быть направлены на внедрение инновационных технологий по диверсификации системы растениеводства с включением зернобобовых культур, разработку эффективных технологий возделывания

технических и масличных (сахарная свекла, подсолнечник, рапс и др.) и других альтернативных культур, на повышение эффективности кормопроизводства в различных почвенно-климатических условиях. Усиление и расширение селекционных работ, развитие семеноводства, питомниководства овощных, плодовых культур также является актуальной задачей.

Целесообразно также в целях подготовки инновационных кадров более широкое внедрение инновационных дисциплин в образовательный процесс в сельскохозяйственных вузах и формирование системы

опережающего инновационного образования и повышения квалификации, исходя из целей адаптации к изменениям климата.

Библиографический список

1. Иванов, А. Л. Глобальное изменение климата и его влияние на сельское хозяйство. // Земледелие. – 2009. – № 1 С. 3-5.
2. Иванов, А. Л. Глобальное изменение климата и прогноз рисков в сельском хозяйстве России (под ред. А.Л. Иванова и В.И. Кирюшина) – М.: Россельхозакадемия, 2009, – 518 с.

УДК 581.192

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДОРАСТВОРИМЫХ УДОБРЕНИЙ НА ТОМАТАХ

Шершнев Алексей Алексеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Волгоградский ГАУ»
400002, г. Волгоград, 2, проспект Университетский 24, Тел.: (8442) 41-17-84

Ключевые слова: водорастворимые минеральные удобрения, режимы орошения, сорт Рычанский, сорт Астраханский, сорт Петровский.

В статье приводятся результаты исследований по влиянию водорастворимых удобрений на продуктивность культуры томата в условиях каштановых почв.

Томат – распространенная овощная культура, широко используемая в свежем виде. Специфичность воздействия томатов на организм человека определяется высоким содержанием (до 0,6%) органических кислот (лимонной, щавелевой, яблочной, винной). В зрелых плодах доминируют свободные кислоты, которые принимают активное участие в обмене, причем не подкисляют, а наоборот, подщелачивают кровь, лимфу, тканевую жидкость.

Трудно переоценить роль кобальта, накапливающегося в плодах томатов, он участвует в процессе кровообращения. Хром необходим больным сахарным диабетом. Совместное действие меди, цинка и железа усиливает защитные функции организма. Магний повышает работоспособность. Такой исключительно благоприятный

для человека биохимический состав томатов определяет их высокие питательные и диетические свойства.

В то же время, в последние годы, несмотря на значительный рост урожайности культуры томат, не в достаточной мере уделяется внимание вопросам внедрения новых элементов в технологию возделывания. В результате чего только отдельные хозяйства смогли преодолеть барьер урожайности в 150 т/га.

Источником питательных элементов в наших опытах являлись как расчетные дозы минеральных, так и водорастворимых удобрений. Их применение улучшало воздушный и водный режим почвы, повышало биологическую активность, способствовало накоплению гумуса и микроэлементов в плодородном слое почвы. На основании