

УДК 635.63.044

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ВОДНЫЙ РЕЖИМ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА

Арсланова Румия Ахтямовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, rumiya-arсланова@mail.ru

Бабакова Анна Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, antyannettka@mail.ru

Дубин Ринат Исмаилович, кандидат сельскохозяйственных наук, декан, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, r.dubin@mail.ru

Шляхов Виктор Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, руководитель, филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Астраханской области, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, ул. 5-я Котельная, 9

В статье приведены результаты исследований по влиянию гуминовых удобрений на физиологические процессы огурца. Целью исследований явилось изучение действия биопрепаратов «Гумат +7» и «Гуми 20М» на водный режим огурца в условиях защищённого грунта. Проведены исследования по влиянию биопрепаратов на содержание воды в листьях растений, водоудерживающую способность, влияние на интенсивность дневного хода транспирации и водного дефицита. Результаты исследований показали, что применение корневой подкормки в период вегетации обеспечивало поддержание водного и питательного режимов в самые ответственные фазы роста и развития растений огурца. Оводнённость тканей листа возрастала в начальный период вегетации, достигая максимума в фазу бутонизации – начала цветения и продолжалась до массового плодоношения. Под действием гуминовых удобрений дневной ход транспирации гибридов в самое жаркое время поддерживалась на уровне нормального расхода воды листьями растений, сохраняя водный баланс в течение суток, в результате чего усиливалось формирование количества плодов и нарастание массы.

Ключевые слова: защищённый грунт, гуминовые удобрения, водный режим, гибрид, транспирация, водный дефицит, фотосинтез, бутонизация, массовое цветение, урожай

THE EFFECT OF HUMIC FERTILIZERS ON THE WATER REGIME OF CUCUMBER IN PROTECTED SOIL CONDITIONS

Arslanova Rumiya A., Ph. D. (Agriculture), Associate Professor, Head of the Department, Astrakhan State University, 20a Tatishcheva Str., Astrakhan, 414056, Russian Federation, rumiya-arslanova@mail.ru

Babakova Anna S., Ph. D. (Agriculture), Associate Professor, Astrakhan State University, 20a Tatishcheva Str., Astrakhan, 414056, Russian Federation, antyannettka@mail.ru

Dubin Rinat I., Ph. D. (Agriculture), Dean, Astrakhan State University, 20a Tatishcheva Str., Astrakhan, 414056, Russian Federation, r.dubin@mail.ru

Shlyakhov Viktor A., D. Sc. (Agriculture), Head, the branch of the Federal State Budgetary Institution "Rosselkhozsentr" in the Astrakhan region, 9, 5-ya Kotelnaya Str., Astrakhan, 414000, Russian Federation

The article presents the results of studies on the effect of humic fertilizers on the physiological processes of cucumber. The aim of the research was to study the effect of biological preparations Humat +7 and Gumi 20M on the water regime of cucumber in protected soil conditions. Studies have been conducted on the effect of biological products on the water content in plant leaves, water retention capacity, the effect on the intensity of the daily course of transpiration and water deficiency. The research results showed that the use of root fertilization during the growing season ensured the maintenance of water and nutrient regimes in the most important phases of growth and development of cucumber plants. The hydration of leaf tissues increased in the initial period of vegetation, reaching a maximum in the budding phase – the beginning of flowering and continued until mass fruiting. Under the action of humic fertilizers, the daily course of transpiration of hybrids in the hottest time was maintained at the level of normal water consumption by plant leaves, maintaining the water balance during the day, as a result of which the formation of the number of fruits and the increase in weight increased.

Keywords: protected soil, humic fertilizers, water regime, hybrid, transpiration, water deficiency, photosynthesis, budding, mass flowering, yield

Введение. Сельское хозяйство и производство продуктов питания является отраслью, от которой зависит продовольственная и национальная безопасность страны, понимаемой как способность государства удовлетворить потребности населения в основных продуктах питания соответствующего качества и на уровне рекомендуемых медицинских норм, преимущественно за счёт собственного производства с учётом ресурсных возможностей каждого из субъектов Российской Федерации.

Использование на протяжении многих лет в сельском хозяйстве в больших объёмах химических средств защиты растений и минеральных удобрений отрицательно повлияло на почвенную микрофлору и повлекло за собой изменение свойств почв, накопление токсичных веществ, нарушение биогеоценоза в целом.

В последние годы в Российской Федерации количество вносимых минеральных удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур снизилось с 14 млн до 1,5 млн т. Это привело к возникновению отрицательного

баланса питательных веществ в почве и, как следствие, к снижению урожайности [9; 10].

Выход из создавшейся ситуации возможен. Наряду с агротехническими приемами необходимо использовать современные препараты: микробиологические (микробиологических средств, росто- и иммунорегуляторы), активаторы полезной микрофлоры, биоудобрения и др. Однако сразу же следует сделать одно предупреждение: простая замена традиционных (химических) методов интенсификации земледелия возрастающим применением биопрепаратов успехов не приносит. Основопологающим условием успешного применения биопрепаратов является их взаимодополняемое сочетание со всеми средствами.

Гуминовые удобрения – это вещества органической природы, получаемые из натурального сырья. Для их производства используют торф, бурый уголь и сапропель. Такие подкормки имеют разные свойства, но все они содержат гуминовые вещества.

Воздействие гуминовых удобрений на растения носит сложный многоступенчатый характер и охватывает весь период вегетации. Во-первых, с гуминовыми удобрениями в растения попадает определённое количество питательных веществ, таких как азот, фосфор, калий, сера, кальций, микроэлементы, а также витамины, аминокислоты и ростовые вещества. Во-вторых, попадая в растения, гуминовые вещества активизируют ферментативную активность всех клеток растения и образование стимулирующих соединений с самим растением. Как итог: рост энергетики клетки, изменение физико-химических свойств протоплазмы, интенсификация обмена веществ клетки. Улучшается проникновение элементов минерального питания из почвенного раствора в растения в виде гуминово-минеральных соединений. Это приводит к усилению поглощения растением питательных элементов – калия, микроэлементов, фосфора, серы. Кроме того, за счёт гумата улучшается поступление в растения из почвы сахаров, аминокислот, витаминов, гормонов. Усиливается поступление воды и поглощение кислорода растениями, что в итоге интенсифицирует дыхание растений. Следствием усиленного дыхания является ускорение деления клеток, усиление фотосинтеза, синтеза белков, усиление роста корневой системы, надземной массы, увеличение выхода сухого вещества, а значит общее повышение жизнедеятельности растений.

Материалы и методы исследований

Целью наших исследований явилось выявление влияния гуминовых удобрений «Гумат +7» и «Гуми 20М» на водный режим огурца в защищённом грунте.

Наблюдения проводили в весенне-летней теплице общей площадью 140 м².

Объектом исследований стали гибриды огурца отечественной селекции – Арина F₁, Кураж F₁. Корневые подкормки проводили путём внесения

раствора в лунки (при посадке в объёме 4 дм³ на 1 м²) и под корень (после первого сбора в объёме 4 дм³ на 1 м²).

Схема опыта – однофакторная.

Варианты опыта:

1. Замачивание семян:

1. Контроль – замачивание семян в дистиллированной воде на 6 ч.
2. «Гумат +7» – раствор из расчёта 0,5 г биопрепарата на 1 дм³ воды, на 6 ч.
3. Гуми 20М – раствор из расчёта 0,5 см³ на 1 дм³ воды, на 6 ч.

2. Корневая подкормка растворами биопрепаратов в период высадки (в лунки) рассады в грунт:

1. Дистиллированная вода.
2. «Гумат +7» – раствор из расчёта 1 г на 10 дм³ воды, по 0,5 дм³ раствора в каждую лунку.
3. «Гуми 20М» – раствор из расчёта 7,5 см³ на 10 дм³ воды, по 0,5 дм³ раствора в каждую лунку.

3. Корневая подкормка после первого сбора урожая:

1. Дистиллированная вода.
2. «Гумат +7» – раствор из расчёта 1 г на 10 дм³ воды.
3. «Гуми 20М» – раствор из расчёта 7,5 см³ на 10 дм³ воды.

Опыт закладывался в трёхкратной повторности, однофакторный, в плёночной теплице площадью 140 м² (длиной 70 м, шириной 20 м, высотой 2 м). Биопрепараты использовали согласно прилагаемой инструкции по применению.

Результаты исследований и их обсуждение

Наличие определённого количества влаги является обязательным условием нормального роста и развития живых организмов, в частности растений. Вода способствует стабилизации температуры, обеспечивает тургесцентное состояние растительных тканей, является средой, в которой разворачиваются процессы обмена веществ, принимает участие во всех ферментативных процессах, а также в процессах роста, фотосинтеза и дыхания, играет важную роль в снабжении растений элементами минерального питания.

Содержание воды в листьях огурцов значительно выше, чем у других видов тыквенных, что говорит о высокой влагоёмкости этой культуры. В первый период вегетации оводнённость тканей растений различных сортов огурцов возрастает, достигая максимума в период *бутонизации – начала цветения*. Начиная с периода *массового цветения – образования плодов*, происходит снижение содержания воды в растениях [1; 4; 19; 21]. Вероятно, это связано, во-первых, с усиленным использованием воды на формирование плодов при одновременном обеспечении продолжающегося интенсивного роста растений и, во-вторых, с интенсивным испарением влаги растениями, связанным с более высокой в этот период напряжённостью метеорологических факторов и большими размерами испаряющей поверхности растений.

В связи с вышеизложенным нами было изучено влияние гуминовых удобрений на содержание воды в листьях растений в период фаз бутонизации – начала цветения и массового плодоношения. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние биопрепаратов на содержание воды в листьях огурца в разные фазы вегетации, г на 100 г сухого веса листьев (среднее 2018–2020 гг.)

Гибрид	Содержание воды в листьях, г на 100 г сухого веса листьев	
	фаза бутонизации – начала цветения	фаза массового плодоношения
Контроль		
F ₁ Арина	404,8	375,0
F ₁ Кураж	393,2	353,8
Биопрепарат «Гумат +7»		
F ₁ Арина	796,3	733,3
F ₁ Кураж	512,4	482,8
Биопрепарат «Гуми 20М»		
F ₁ Арина	825,7	800,0
F ₁ Кураж	502,3	490,0

Проанализировав полученные данные, мы подтвердили литературные данные о том [4; 19], что максимум оводнённости листьев растений огурца приходится на фазу бутонизации – начала цветения. Затем наблюдается снижение содержания воды в листьях.

Наибольшее содержание воды в листьях в фазе бутонизации – начала цветения отмечалось в варианте с применением биопрепарата «Гуми 20М» на гибридах: Арина F₁ – 825,7 г на 100 г сухого веса листьев, Кураж F₁ – 502,3 г на 100 г сухого веса листьев, что выше контроля на 420,9 и 119,2 г соответственно.

В варианте с применением биопрепарата «Гумат +7» также высокие показатели по сравнению с контрольным вариантом: Арина F₁ – 796,3 г на 100 г сухого веса листьев, Кураж F₁ – 512,4 г на 100 г сухого веса листьев, что выше контроля на 391,5 и 109,1 г соответственно.

Самым отзывчивым на применение биопрепаратов оказался гибрид Арина F₁. В варианте с применением «Гуми 20М» показатель оводнённости листьев достиг 825,7 г, что выше контроля на 420,9 г.

С наступлением фазы массового плодоношения содержание воды в листьях на 10–45 г убывает по всем вариантам опыта, что подтверждается литературными данными [12]. Наименьшее количество воды в листьях отмечалось в контрольном варианте – 353,8 и 375,0 г соответственно. Содержание воды в листьях растений в фазе массового плодоношения убывает, но влияние биопрепаратов остаётся неизменным и также положительно сказывается на оводнённости листьев, чем контрольный вариант. Среди вариантов также лидирует «Гуми 20М», где наблюдаются высокие показатели содержания воды в листьях: Арина F₁ – 800,0 г на 100 г сухого веса листьев, Кураж F₁ – 490,0 г, что выше контроля на 425 и 136,2 г соответственно. Таким образом,

мы отметили существенное влияние биопрепаратов на содержание воды в листьях по сравнению с контролем. Самое эффективное действие оказал биопрепарат «Гуми 20М».

Важным моментом в характеристике водного обмена растений является водоудерживающая способность тканей. Чем выше водоудерживающая способность, тем прочнее удерживается вода, тем продолжительнее остаётся высокая обводнённость листа, тем более устойчиво растение к недостатку влаги в почве. Применение биопрепаратов с целью повышения водоудерживающей способности тканей и экономного расхода воды растениями имеет большое практическое значение при выращивании огурцов в защищённом грунте. В связи с этим в процессе наших исследований нами проводились наблюдения за влиянием биопрепаратов на водоудерживающую способность листьев растений огурца.

Исследования показали, что величина водоудерживающей способности листьев растений меняется в зависимости от варианта опыта, а также в течение дня. У растений, выросших с использованием биопрепаратов, водоудерживающая способность листьев выше, чем в варианте с контролем. Данные представлены на рисунках 1–3.

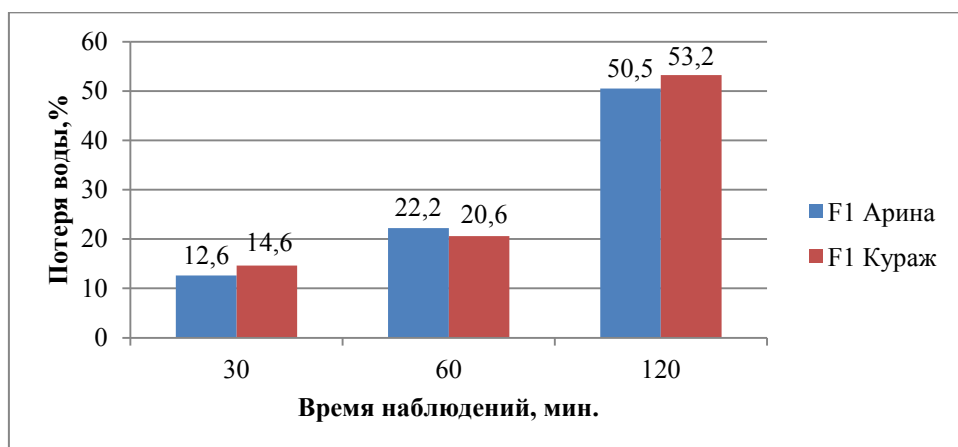


Рисунок 1. Влияние биопрепарата «Гумат +7» на водоудерживающую способность огурца

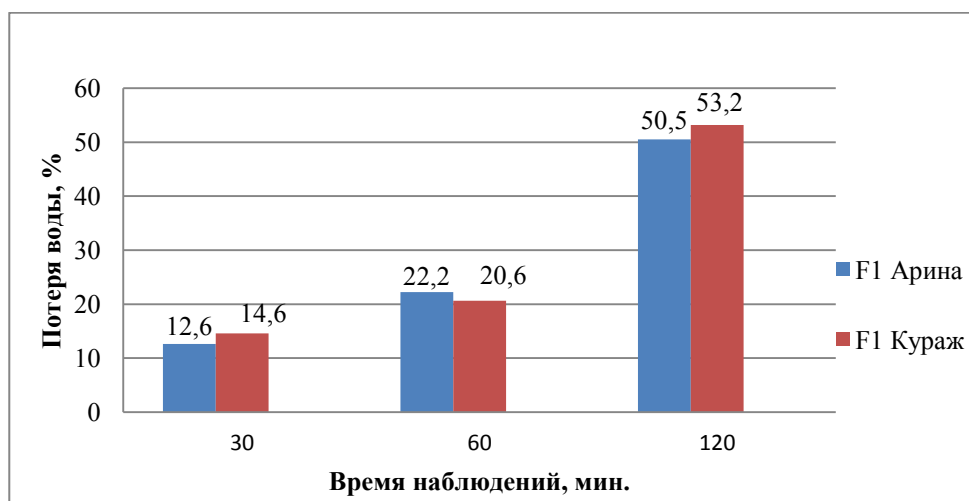


Рисунок 2. Влияние биопрепарата «Гуми 20М» на водоудерживающую способность огурца

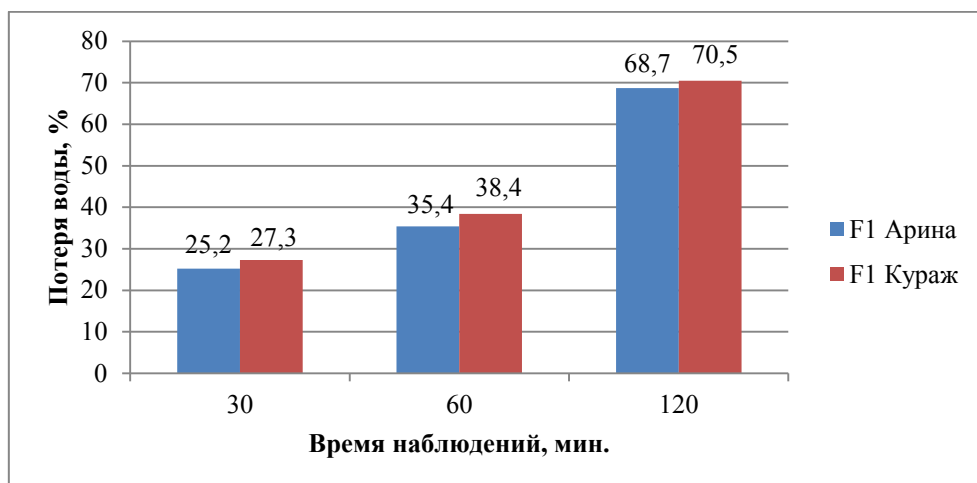


Рисунок 3. Водоудерживающая способность огурца в контрольном варианте

Из приведённых диаграмм видно, что в варианте с применением биопрепарата «Гуми 20М» водоудерживающая способность листьев была выше остальных и на конец времени наблюдений показатель потери влаги листьями составил 51,5–55 %, тогда как в контрольном варианте потеря влаги достигла 68,7 %.

В течение наблюдений выяснилось, что листья растений в исследуемых вариантах, хотя и интенсивно, но постепенно и равномерно, расходовали влагу, чем в контрольном варианте, где имеются резкие скачки в показаниях водоудерживающей способности.

Таким образом, можно сделать вывод, что влияние гуминовых удобрений на водоудерживающую способность листьев растений огурца эффективнее контрольного варианта. Применение биопрепаратов улучшают физические свойства цитоплазмы в клетках листьев, тем самым повышают водоудерживающую способность листьев растений и содействуют равномерному распределению влаги по всему растению в засушливое время.

Водный режим растений зависит как от поступления, так и от расходования воды. Такие физиологические свойства, как водоудерживающая способность, сосущая сила, осмотическое давление, концентрация клеточного сока и транспирация, оказывают влияние не только на расходование влаги, но и на её поступление в растение [15; 16; 19].

Коэффициент транспирации, характеризующий общий расход воды растением и показывающий взаимосвязь расхода воды и продуктивности растений, специфичен для культуры и сорта. Однако он не постоянен и изменяется в зависимости от метеорологических условий года. Так, если сравнить коэффициент транспирации огурцов с другими теплолюбивыми культурами (помидоры, стручковая фасоль), то у первых он значительно выше [17; 19; 20].

Исследованиями установлено, что транспирация тесно связана с солнечной радиацией. Она сильно уменьшается ночью, начинает возрастать с восходом солнца, доходит до максимума к полудню и затем вновь снижается.

Известно, что интенсивность транспирации меняется в зависимости от вида растения, его возраста, яруса листьев, содержания воды, изменения внешних условий и влажности почвы, а также влияния биологически активных веществ [19; 21; 22]. Многочисленными исследованиями ряда учёных по изучению влияния биологически активных веществ на водный обмен сельскохозяйственных растений [1; 5; 7; 11; 12; 14; 16; 18; 20; 22–25] показано, что транспирация является важным фактором физиологических процессов у растений. В связи с этим наши исследования были направлены на изучение влияния биопрепаратов «Гумат +7» и «Гуми 20М» на дневной ход транспирации листьев (рис. 4–6).

Интенсивность транспирации по всем вариантам опыта колебалась в разных пределах и была достаточно высокой в полуденное время, когда температура воздуха достигала своего максимума. Приведённые нами графики дневного хода транспирации листьев растений огурца доказывают связь транспирации с солнечной радиацией.

Самая высокая интенсивность транспирации зафиксирована в контрольном варианте, где наблюдаются высокие показатели уже в утренние часы наблюдений – выше 7 г/см^2 , а полуденные наблюдения дали результаты выше 9 г/см^2 .

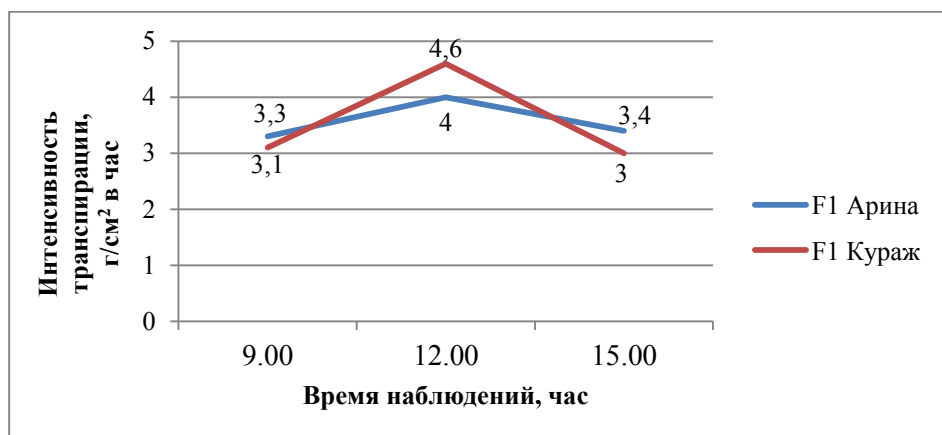


Рисунок 4. Влияние биопрепарата «Гумат +7» на дневной ход транспирации

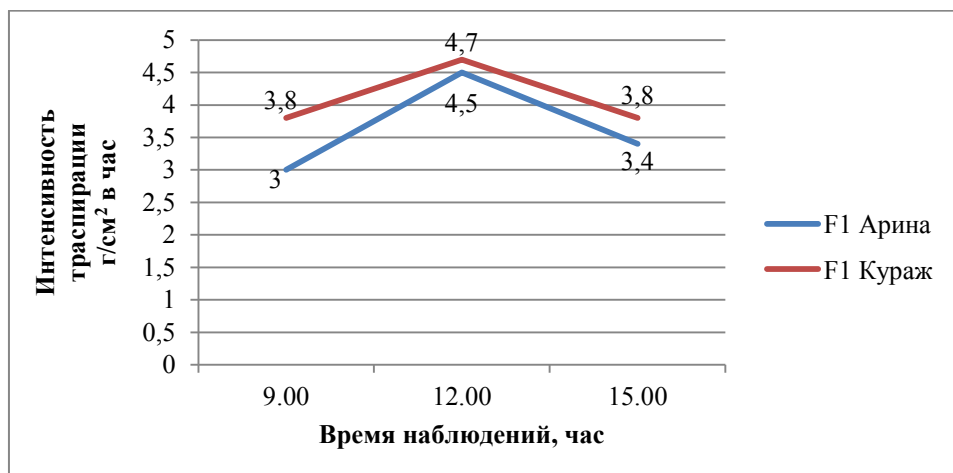


Рисунок 5. Влияние биопрепарата «Гуми 20М» на дневной ход транспирации

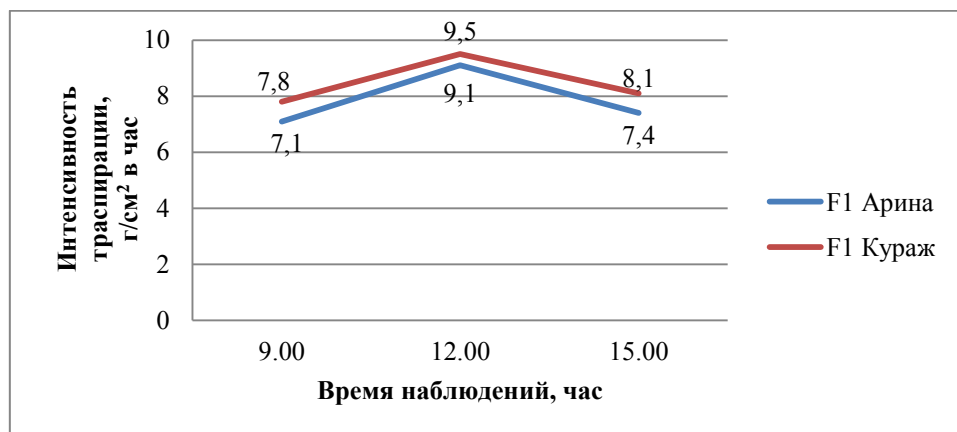


Рисунок 6. Интенсивность транспирации в контрольном варианте

Максимальная интенсивность транспирации наблюдалась в полуденные часы и составила на гибриде Кураж F₁ 4,6 г/см² в варианте с «Гуми 20М», что ниже контроля на 4,5 г/см². Минимальная интенсивность транспирации наблюдалась на гибриде Арина F₁ и по всем исследуемым вариантам опыта показала одинаковый результат – 4,1 г/см², тогда как в контрольном варианте этот показатель достиг отметки 9,1 г/см².

Интенсивность расходования влаги листьями в первую очередь зависит от содержания воды в листьях растений: чем ниже содержание воды, тем выше транспирация, и наоборот, чем выше содержание воды, тем ниже транспирация. Приведённые графики это доказывают.

Со снижением температуры воздуха после 15 ч интенсивность транспирации в вариантах с биопрепаратами приближается к своему начальному показателю, тогда как контрольный вариант показывает незначительный спад.

Таким образом, согласно результатам опыта, в полуденное время, когда температура воздуха повышается и растения испаряют большое количество воды, под влиянием биологически активных веществ наблюдается более экономное расходование влаги. При этом частично сохраняется оводнённость клеток растений в дневные жаркие часы, что способствует более высокой активности синтетических процессов, передвижению питательных веществ от корней к листьям и приводит к интенсивному росту и развитию, а также повышению урожая.

Получить представление о водном режиме растения можно при условии учёта соотношения поступления и расходования им воды, т. е. водного баланса. Поглощение воды и транспирация являются взаимосвязанными сторонами одного и того же процесса, их соотношение определяет общее содержание воды в растении. Разница между количеством воды в растении в полуденные часы и максимальным насыщением тканей водой получило название полуденного дефицита. Величина его зависит от метеорологических условий. В жаркие дни он выражен наиболее сильно. Находясь в зависимости не только от внешних условий, сортовых различий, но и болезней растений,

водный дефицит может обуславливаться недостатком и затруднённым передвижением воды внутри тканей [1; 15; 19].

Внешним выражением водного дефицита в листьях растений служит увядание, которое особенно заметно в дневные часы. Как известно, процесс увядания растений приводит к изменению обмена веществ, усилению расхода белков, что отрицательно сказывается на продуктивности растений.

Водный дефицит служит одним из критериев, применяемых для оценки сопротивляемости растений неблагоприятным условиям. Показано его влияние на интенсивность фотосинтеза, рост и развитие растений. Это послужило основой для изучения влияния биопрепаратов на водный дефицит листьев растений огурца.

Исследования показали, что в период от 9 до 12 ч наблюдаются существенные изменения водного баланса растений. В утренние часы, когда расход воды растениями не превышает её поступления, растения не испытывают водного дефицита. В 12 ч дня происходит максимальное повышение температуры и снижение относительной влажности воздуха, что значительно увеличивает потерю воды листьями и сопровождается возрастанием водного дефицита по всем вариантам опыта.

Наибольший водный дефицит наблюдается на контрольном варианте (30–45 %), а наименьший – в вариантах с «Гумат +7» (15–30 %) и «Гуми 20М» (16–35 %). Это объясняется влиянием биопрепаратов на увеличение водоудерживающей способности тканей транспирирующих органов, тем самым снижая интенсивность транспирации листьев в дневные жаркие часы и повышая содержание воды в листьях растений.

Заключение. Подводя итог, можно сказать о том, что влияние гуминовых удобрений на физиологические процессы огурца весьма эффективно. Благодаря содержанию в своём составе определённого количества питательных веществ – азота, фосфора, калия, серы, кальция, микроэлементов, а также витаминов и аминокислот – гуминовые удобрения усиливают поступление воды и поглощение кислорода растениями, что в итоге интенсифицирует дыхание растений, улучшает водный режим, оказывает регулирующее влияние на интенсивность транспирации, водный дефицит, расходование влаги и повышает водоудерживающую способность сельскохозяйственных культур.

Список литературы

1. Арсланова, Р. А. Влияние биопрепаратов на хозяйственно-биологические особенности ранних гибридов огурца в пленочной теплице : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / Арсланова Румия Ахтямовна. – Астрахань, 2009. – 187 с.
2. Арсланова, Р. А. Применение биологически активных веществ при выращивании ранних сортов огурца в защищенном грунте / Р. А. Арсланова, Л. П. Ионова // Экологические проблемы природных и урбанизированных территорий : мат-лы II Всерос. науч. конф. – Астрахань : Астраханский университет, 2008. – С. 151–154.
3. Афамоухат, Дж. Х. Особенности выращивания гибридов огурца в весенних пленочных теплицах КБР / Дж. Х. Афамоухат, Ю. Б. Хуштов // Картофель и овощи. – 2008. – № 2. – С. 26.

4. Белик, В. Ф. Физиология огурцов / В. Ф. Белик // Физиология сельскохозяйственных растений. – Москва : Московский университет, [б. г.]. – Т. 8. – С. 208–335.
5. Боос, Г. В. Фотосинтетическая активность тепличных огурцов / Г. В. Боос, Н. И. Синдюкова // Бюллетень ВИР. – Ленинград, 1997. – Вып. 7. – С. 39–42.
6. Гавриш, С. Ф. Гибрид огурца F₁ Кураж: технология выращивания партенокарпического гибрида / С. Ф. Гавриш, В. Г. Король, А. Е. Портянкин. – Москва : Науч.-исслед. ин-т овощеводства защищённого грунта, 2005. – 152 с.
7. Деревщюков, С. Н. Использование регуляторов роста при выращивании огурца в открытом грунте / С. Н. Деревщюков // Защита и карантин растений. – 2007. – № 2. – С. 6.
8. Ионова, Л. П. Отзывчивость ранних сортов огурца на действие биопрепаратов в защищенном грунте при пленочном укрытии / Л. П. Ионова, Р. А. Арсланова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 7. – С. 86–91.
9. Коваленко, В. Г. Химическому методу необходимы биологические противовесы / В. Г. Коваленко // Защита и карантин растений. – 2007. – № 9. – С. 34–35.
10. Кокорева, В. А. Состояние и перспективы научного обеспечения овощеводства защищенного грунта / В. А. Кокорева // Гавриш. – 2006. – № 1. – С. 33.
11. Козленко, А. Е. Применение специальных удобрений и стимуляторов роста растений в овощеводстве / А. Е. Козленко, Р. В. Билыч // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2007. – № 7. – С. 25–28.
12. Коломиец, Э. И. Биологические препараты на смену химическим / Э. И. Коломиец, Т. В. Романовская // Защита и карантин растений. – 2006. – № 10. – С. 15.
13. Макарова, С. А. Гуминовые удобрения в овощеводстве / С. А. Макарова // Овощи и тепличное хозяйство. – 2006. – № 9. – С. 72–73.
14. Орлова, Е. А. Влияние обработки семян биологически активными веществами / Е. А. Орлова // Овощи и тепличное хозяйство. – 2006. – № 1. – С. 50.
15. Попов, А. И. Некорневая обработка сельскохозяйственных культур растворами гуминовых веществ – эффективное средство улучшения их роста и развития / А. И. Попов // Сельская жизнь. – 2006. – № 30. – С. 22.
16. Романова, Е. В. Регуляторы роста и развития растений с фунгицидными свойствами / Е. В. Романова, М. И. Мослов // Защита растений. – 2006. – № 5. – С. 26.
17. Серегина, И. В. Сравнительная оценка действия регуляторов роста на растения огурца / И. В. Серегина // Овощи и тепличное хозяйство. – 2008. – № 3. – С. 20–22.
18. Смирнов, О. В. Многоцелевое действие биопрепаратов / О. В. Смирнов // Защита и карантин растений. – 2006. – № 2. – С. 35.
19. Третьяков, Н. Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н. Н. Третьяков, Е. И. Кошкин – Москва : Колос, 2000. – 640 с.
20. Франк, Р. И. Биопрепараты в современном земледелии / Р. И. Франк, В. И. Клиценко // Защита и карантин растений. – 2008. – № 4. – С. 6.
21. Fredrickson, J. Combining vermiculture with traditional green waste composting systems / J. Frederickson, K. R. Butt, B. M. Vorriss, C. Daniel // Soil Biol. Biochem. – 1997. – Vol. 29, № 3/4. – P. 725–730.
22. Ivanic, J. Vplyv rozntj hladiny forforu a draslike v pestovel'skom substrate pre balickvanie na vejvinpaprnikovych priesad / J. Ivanik, F. Szabi // Pot'nobospodarswo. – 1991. – Vol. 27, № 2. – P. 93–100.
23. Khan, S. U. Some chemical characteristics of humic acid extracted from a solonchak-solod-black soil sequence at vegreville, Alberta, – Canad. / S. U, Khan // 3. Soil Sc. – 1969. – Vol. 49, № 1. – P. 168–170.
24. Vilkova, Zh. A. Efficiency of biopreparations of Albit, Zircon, Epin-extra in the technology of growing and bio protecting vegetable crops / A. S. Babakova, R. A. Arslanova // Fundamentalisscientiam (lat. “Basic Science”) (Madrid, Spain). – 2018. – Vol. 2, № 18. – P. 5–10.

25. Zimina, Zh. A. Efficiency of Bioregulators against powdery mildew disease (*Leveillullataurica* (Lev.) G.Arnaud.) spread on tomato plants / G. A. Zimina, R. A. Arslanova, A. S. Abakumova // *European Journal of Natural History*. – 2012. – Vol. 3. – P. 20–22.

References

1. Arslanova, R. A. *Vliyanie biopreparatov na khozyaystvenno-biologicheskie osobennosti rannikh gibridov ogurtsa v plenochnoy teplitse* [The influence of biological products on the economic and biological characteristics of early cucumber hybrids in a film greenhouse]. Astrakhan, 2009, 187 p.

2. Arslanova, R. A., Ionova, L. P. *Primenenie biologicheskii aktivnykh veshchestv pri vyrashchivaniy rannikh sortov ogurca v zashchishchennom grunte* [The use of biologically active substances in the cultivation of early varieties of cucumber in greenhouses]. *Materialy II Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii "Ekologicheskie problemy prirodnykh i urbanizirovannykh territoriy"* [Materials of the II All-Russian Scientific Conference "Environmental Problems of Natural and Urban Areas"]. Astrakhan, Astrakhan State University Publ. House, 2008, pp. 151–154

3. Afamouhat, Dzh. Kh., Hushtov, Yu. B. *Osobennosti vyrashchivaniya gibridov ogurtsa v vesennikh plenochnykh teplitсах KBR* [Features of growing cucumber hybrids in spring film greenhouses of the KBR]. *Kartofel i ovoshchi* [Potatoes and vegetables], 2008, no 2, p. 26.

4. Belik, V. F. *Fiziologiya ogurtsov* [Physiology of cucumbers]. *Fiziologiya selskokhozyaystvennykh rasteniy* [Physiology of agricultural plants]. Moscow, Moscow State University Publ. House, vol. 8, pp. 208–335.

5. Boos, G. V., Sindyukova, N. I. *Fotosinteticheskaya aktivnost teplichnykh ogurtsov* [Photosynthetic activity of greenhouse cucumbers]. *Byulleten Vserossiyskogo instituta rasteniyevodstva* [Bulletin of the All-Russian Institute of Crop]. Leningrad, 1997, iss. no 7, pp. 39–42.

6. Gavrish, S. F., Korol, V. G., Portyankin, A. E. *Gibrid ogurtsa F1 Kurazh: tekhnologiya vyrashchivaniya partenokarpicheskogo gibrida* [Cucumber hybrid F1 Courage: technology for growing a parthenocarpic hybrid]. Moscow, Research Institute of Protected Ground Vegetable Publ. House, 2005, 152 p.

7. Derevshchyukov, S. N. *Ispolzovanie regulyatorov rosta pri vyrashchivaniy ogurtsa v otkrytom grunte* [The use of growth regulators when growing cucumber in the open field]. *Zashchita i karantin rasteniy* [Plant protection and quarantine], 2007, no 2, p. 6.

8. Ionova, L. P., Arslanova R. A. *Otzyvchivost rannikh sortov ogurtsa na deystvie biopreparatov v zashchishchennom grunte pri plenochnom ukrytii* [The responsiveness of early varieties of cucumber to the action of biological products in protected ground with a film cover]. *Agrarnyy vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], 2009, no 7, pp. 86–91.

9. Kovalenko, V. G. *Khimicheskomu metodu neobkhodimy biologicheskie protivovesy* [The chemical method needs biological counterweights]. *Zashchita i karantin rasteniy* [Plant protection and quarantine], 2007, no 9, pp. 34–35.

10. Kokoreva, V. A. *Sostoyanie i perspektivy nauchnogo obespecheniya ovoshchevodstva zashchishchennogo grunta* [State and prospects of scientific support of vegetable growing in protected ground]. *Gavrish*, 2006, no 1, p. 33.

11. Kozlenko, A. E., Bilych R. V. *Primenenie special'nykh udobreniy i stimulyatorov rosta rasteniy v ovoshchevodstve* [The use of special fertilizers and plant growth stimulants in vegetable growing]. *Ovoshchevodstvo i teplichnoe khozyaystvo* [Plant protection and quarantine], 2007, no 7, pp. 25–28.

12. Kolomiets, E. I., Romanovskaya, T. V. *Biologicheskie preparaty na smenu khimicheskimi* [Biological drugs to replace chemical]. *Zashchita i karantin rasteniy* [Plant protection and quarantine], 2006, no 10, p. 15.

13. Makarova, S. A. Guminovye udobreniya v ovoshchevodstve [Humic fertilizers in vegetable growing]. *Ovoshchi i teplichnoe khozyaystvo* [Vegetables and greenhouse farming], 2006, no 9, pp. 72–73.
14. Orlova, E. A. Vliyanie obrabotki semyan biologicheski aktivnymi veshchestvami [Influence of seed treatment with biologically active substances]. *Ovoshchi i teplichnoe khozyaystvo* [Vegetables and greenhouse farming], 2006, no 1, p. 50.
15. Popov, A. I. Nekornevaya obrabotka selsk Khozyaystvennykh kultur rastvorami guminovykh veshchestv – effektivnoe sredstvo uluchsheniya ih rosta i razvitiya [Foliar treatment of agricultural crops with solutions of humic substances is an effective means of improving their growth and development]. *Selskaya zhizn* [Rural life], 2006, no 30, p. 22.
16. Romanova, E. V., Moslov, M. I. Regulyatory rosta i razvitiya rasteniy s fungitsidnymi svoystvami [Plant growth and development regulators with fungicidal properties]. *Zashchita rasteniy* [Plant protection], 2006, no 5, p. 26.
17. Seregina, I. V. Sravnitel'naya otsenka deystviya regulyatorov rosta na rasteniya ogurtsa [Comparative evaluation of the effect of growth regulators on cucumber plants]. *Ovoshchi i teplichnoe khozyaystvo* [Vegetables and greenhouse farming], 2008, no 3, pp. 20–22.
18. Smirnov, O. V. Mnogotselevoe deystvie biopreparatov [Multipurpose action of biological products]. *Zashchita i karantin rasteniy* [Plant protection and quarantine], 2006, no 2, p. 35.
19. Tretyakov, N. N., Koshkin, E. I. *Fiziologiya i biokhimiya selsk Khozyaystvennykh rasteniy* [Physiology and biochemistry of agricultural plants]. Moscow, Kolos Publ. House, 2000, 640 p.
20. Frank, R. I., Klitsenko, V. I. Biopreparaty v sovremennom zemledelii [Biologicals in modern agriculture]. *Zashchita i karantin rasteniy* [Plant protection and quarantine], 2008, no 4, p. 6.
21. Fredrickson, J., Butt, K. R., Vorris, B. M., Daniel, C. Combining vermiculture with traditional green waste composting systems. *Soil Biol. Biochem.*, 1997, vol. 29, no 3/4, pp. 725–730.
22. Ivanic, J., Szabi, F. Vplyv rozntj hladiny forforu a draslike v pestovel'skom substrate pre balickvanie na vejvinpaprivykh priesad. *Potnospodarswo*, 1991, vol. 27, no 2, pp. 93–100.
23. Khan, S. U. Some chemical characteristics of humic acid extracted from a solonetz-solod-black soil sequence at vegreville, Alberta, – *Canad. J. Soil Sc.*, 1969, vol. 49, no 1, pp. 168–170.
24. Vil'kova, Zh. A., Arslanova, R. A. Efficiency of biopreparations of Albit, Zircon, Epin-extra in the technology of growing and bio protecting vegetable crops. *Basic Science* (Madrid, Spain), 2018, no 18, vol. 2, pp. 5–10.
25. Zimina, Zh. A., Arslanova, R. A., Abakumova, A. S. Efficiency of Bioregulators against powdery mildew disease (*Leveillulataurica* (Lev.) G.Arnaud.) spread on tomato plants. *European Journal of Natural History*, 2012, vol. 3, pp. 20–22.