

УДК 635.64:631.811.98

Влияние гиббереллина на морфогенез и урожайность растений томата

А.В. Буйный, аспирант

Винницкий государственный педагогический университет, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 03.02.2017 г.)

Изучали воздействие гиббереллина (гиббереллова кислота, ГК₃) на морфогенез, формирование листового аппарата и урожайность томата сорта Бобкат. Установлено, что под воздействием препарата возрастало количество листьев и их масса на растении, формировалась более мощная мезоструктура листьев, увеличивались показатели фотосинтетической активности обработанных препаратом растений. В результате таких изменений существенно увеличивалась урожайность культуры.

Введение

Одним из перспективных направлений современной физиологии растений является регуляция продукционного процесса с помощью фитогормонов и синтетических регуляторов роста [1]. Суть применения этих препаратов заключается в том, что с их помощью можно регулировать донорно-акцепторную систему растений, формировать мощный фотосинтетический аппарат, перераспределять потоки ассимилятов к хозяйственно важным органам [1, 2, 10].

Известно, что гиббереллины оказывают существенное влияние на морфогенез растений, и поэтому их всё чаще применяют для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур [3, 4, 5]. Вместе с тем физиологические основы применения гиббереллинов для оптимизации ростовых процессов и повышения урожайности сельскохозяйственных культур исследованы недостаточно. В связи с этим целью данной работы было выяснить действие гибберелловой кислоты (ГК₃) на формирование листового аппарата растений томата как основы регуляции урожайности культуры.

Материал и методы исследований

Полевые исследования проводили в посадках томата СФХ «Бержан» (с. Горбановка Винницкого района Винницкой области). Площадь опытных участков – 33 м², повторность пятикратная.

Растения томата сорта Бобкат обрабатывали в фазе бутонизации с помощью ранцевого опрыскивателя ОП-2 водным раствором ГК₃ (0,005 %) до полного смачивания листьев. Контрольные растения опрыскивали водопроводной водой.

Отбор материала для изучения мезоструктурной организации листа проводили в фазе начала формирования плодов. Мезоструктурную организацию листа изучали на фиксированном материале методом А.Т. Мокроносова и Г.А. Борзенковой [6]. Состав фиксирующей смеси: равные части этилового спирта, глицерина и воды с добавлением 1%-го формалина [1].

Морфологические показатели изучали каждые 10 дней. Площадь листьев определяли общепринятым в физиологии растений методом [7], содержание суммы хлорофиллов (а + b) – спектрофотометрически [8], урожайность – методом подсчета и взвешивания плодов томата.

В фазе плодоношения определяли чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) и листовой индекс (ЛИ) [9].

Полученные материалы обработаны статистически с помощью компьютерной программы "STATISTICA – 5,1". В таблицах и на рисунках приведены среднеарифметические значения и их стандартные ошибки.

We studied the effect of gibberellin (gibberellic acid, GK₃) on morphogenesis, formation of the leaf apparatus and crop yield of tomato sort Bobcat. It was found that under the influence of the drug increased the number of leaves and their weight on the plant, formed a powerful leaf mesostructure, increased figures of photosynthetic activity of plants treated with the drug. As a result of these changes significantly increased crop yield.

Результаты исследований и их обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о существенном влиянии гиббереллина на морфогенез растений томата. Препарат оказывал типичное воздействие на интенсивность роста растений: в среднем за три года исследований высота растений увеличивалась на 16 % по сравнению с контролем. Под влиянием гиббереллина существенно менялся габитус растений – опытные растения отличались не только размерами, но и более интенсивным развитием листового аппарата.

Согласно результатам нашего исследования, показатели количества листьев, их площадь, масса сырого и сухого вещества в конце вегетации у растений, обработанных стимулятором роста ГК₃, существенно превосходили показатели контрольных растений (рисунок 1).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что у обработанных растений формировался более мощный донорный потенциал фотосинтетического аппарата. Об этом же свидетельствуют и результаты изучения мезоструктуры листьев контрольного и опытного вариантов. Под воздействием гиббереллина достоверно увеличивалась толщина листьев за счёт разрастания основной фотосинтезирующей ткани – хлоренхимы. При этом формировались более крупные клетки палисадной ассимиляционной паренхимы (таблица 1).

Важным показателем фотосинтетической активности растений является содержание в них хлорофилла [10]. Наши результаты свидетельствуют, что под воздействием гиббереллина относительное содержание хлорофилла на единицу массы снижалось (таблица 1).

Учитывая что у растений опытного варианта существенно возрастала масса сырого вещества листьев, общее содержание хлорофилла у растений, обработанных гиббереллином, достоверно увеличивалось, что также свидетельствует о повышении донорного потенциала фотосинтетического аппарата.

Показатель чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) характеризует физиологическую активность единицы площади листа. Как видно из полученных результатов, этот показатель достоверно не отличался в контроле и опыте. Вместе с тем существенное увеличение массы и площади листьев в варианте с гиббереллином также свидетельствует о повышении продуктивности растений опытного варианта (таблица 1).

Важным ценотическим показателем является листовой индекс (ЛИ) [9, 11]. Результаты наших исследований свидетельствуют, что ЛИ под воздействием ГК₃ последовательно возрастал на протяжении всего периода вегетации (рисунок 2).

Вместе с тем возрастание листового индекса не всегда является позитивным фактором продукционного про-

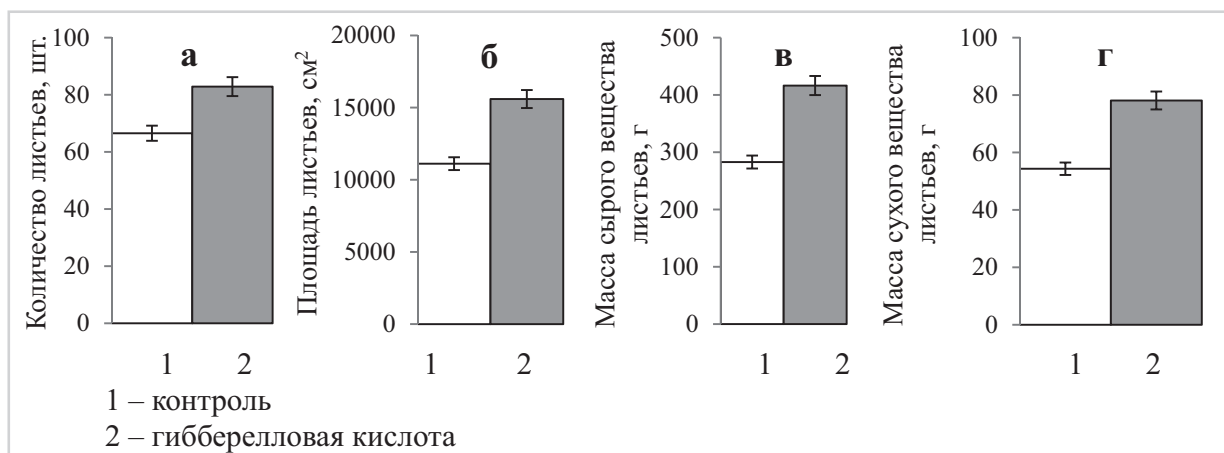


Рисунок 1 – Влияние ГК₃ на формирование листового аппарата растений томата (сорт Бобкат, среднее, 2013–2015 гг.)

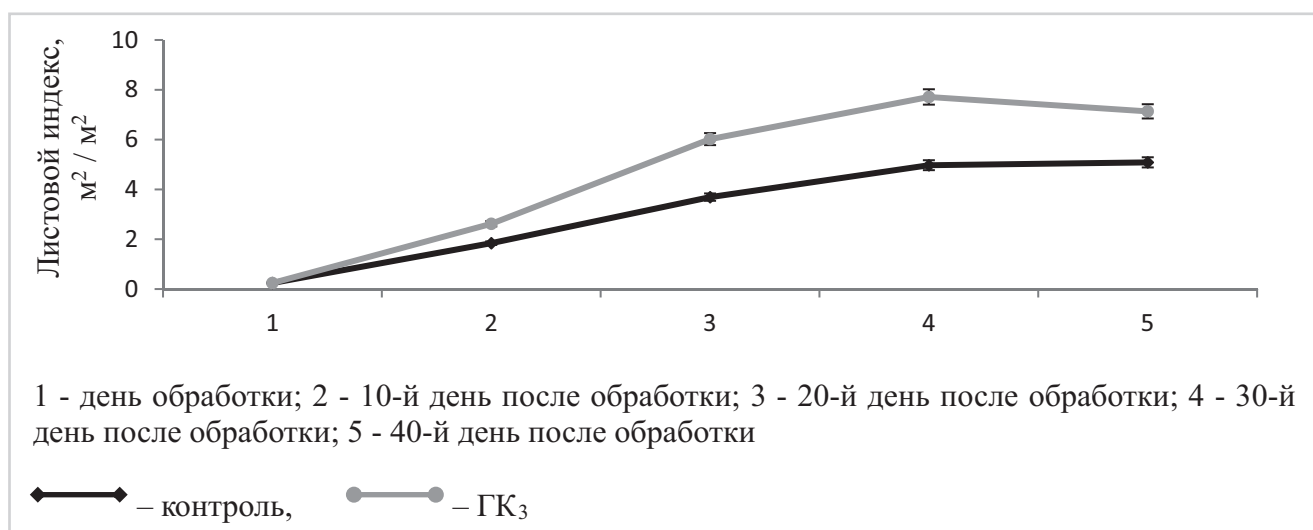


Рисунок 2 – Влияние ГК₃ на листовой индекс растений томата (сорт Бобкат, среднее, 2013–2015 гг.)

Таблица 1 – Мезоструктурные характеристики, содержание хлорофилла и чистая продуктивность фотосинтеза растений томата под воздействием гиббереллина (сорт Бобкат)

Показатель	Контроль	ГК ₃
Толщина листьев, мкм	239,2 ± 2,79	*269,7 ± 4,43
Толщина хлоренхимы, мкм	185,85 ± 1,58	*223,03 ± 3,25
Объем клеток палисадной ассимиляционной паренхимы, мкм ³	6228,33 ± 301,13	*9948,56 ± 1326,9
Длина клеток губчатой паренхимы, мкм	30,31 ± 1,46	*41,57 ± 2,14
Ширина клеток губчатой паренхимы, мкм	23,62 ± 1,46	26,44 ± 1,37
Содержание хлорофилла, % на массу сырого вещества	0,55 ± 0,02	*0,46 ± 0,03
Содержание хлорофилла в одном растении, г	1,56 ± 0,08	*1,91 ± 0,12
Чистая продуктивность фотосинтеза, г/(м² × сутки)	2,24 ± 0,11	2,22 ± 0,09

Примечание – *Разница достоверна при p ≤ 0,05.

Таблица 2 – Влияние ГК₃ на урожайность томата (сорт Бобкат, среднее, 2013–2015 гг.)

Вариант	Продуктивность растений		Урожайность, т/га
	количество плодов, шт./куст	масса плодов, кг/куст	
Контроль	10 ± 0,4	2,3 ± 0,11	85 ± 3,92
ГК ₃	*12,6 ± 0,5	*3,1 ± 0,15	*101 ± 4,76

Примечание – *Разница достоверна при p ≤ 0,05.

цесса, поскольку может привести к излишнему загущению насаждений, затенению листьев и соответственно к снижению их фотосинтетической активности и понижению урожайности культуры. Полученные нами результаты исследований свидетельствуют об отсутствии такого эффекта, как увеличение площади листовой поверхности, количества и массы листьев. Улучшение мезоструктурной организации листа приводило к существенному повышению донорного потенциала растений, образованию избытка ассимилятов, следствием чего является увеличение урожайности культуры (таблица 2).

Заключение

Таким образом, обработка растений томата водным раствором гибберелловой кислоты (ГК₃, 0,005 %) является высокоэффективным способом регуляции морфогенеза, формирования мощного фотосинтетического аппарата и повышения урожайности культуры.

Литература

1. Кур'ята, В.Г. Фізіолого-біохімічні механізми дії ретардантів і етиленпродуцентів на рослини ягідних культур: дис. ...доктора біол. наук: 03.00.12 / В.Г. Кур'ята. – Київ, 1999. – 301 с.

2. Мокроносов, А.Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза / А.Т. Мокроносов. – М.: Наука, 1981. – 196 с.
 3. Муромцев, Г.С. Гиббереллины и рост растений / Г.С. Муромцев, В.М. Коренева, Н.М. Герасимова // Рост растений и природные регуляторы. – М.: Наука, 1977. – С. 193–216.
 4. Brian, P.W. Effects of Gibberellins on Plant Growth and Development / P.W. Brian // Biological Reviews. – Vol. 34, Issue 1, February 1959. – P. 37–77.
 5. Авакян, Э.Р. Роль гиббереллиновой кислоты в формировании продуктивности растений риса / Э.Р. Авакян // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – № 1. – С. 5.
 6. Мокроносов, А.Т. Методика количественной оценки структуры и функциональной активности фотосинтезирующих тканей и органов / А.Т. Мокроносов, Р.А. Борзенкова // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 1978. – Т. 61, №3. – С. 119–131.
 7. Казаков, Є.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин / Є.О. Казаков. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.
 8. Гавриленко, В.Ф. Большой практикум по физиологии растений / В.Ф. Гавриленко, М.Е. Ладыгина. – М.: Высш. школа, 1975. – 392 с.
 9. Прядкіна, Г.О. Потужність фотосинтетичного апарату, зернова продуктивність та якість зерна інтенсивних сортів м'якої озимої пшениці за різного рівня мінерального живлення / Г.О. Прядкіна, В.В. Швартау, Л.М. Михальська // Физиология и биохимия культ. растений. – 2011. – 43. № 2. – С. 158–163.
 10. Фотосинтез. Т. 2: Ассимиляция CO₂ и механизмы ее регуляции / Д.А. Кириций [и др.]. – М.: Логос, 2014. – 480 с.
 11. Leaf Area Prediction Using Three Alternative Sampling Methods for Seven Sierra Nevada Conifer Species / Dryw A. Jones [et al.]. – Forests, 2015. – №6. – P. 2631–2654.

УДК 633.1:632.4(476)

Фитопатологическая ситуация в посевах зерновых культур на территории Республики Беларусь

А.Г. Жуковский, кандидат с.-х. наук, С.Ф. Буга, доктор с.-х. наук,
 Н.А. Крупенько, кандидат биологических наук, Е.И. Жук, кандидат с.-х. наук,
 А.А. Радына, старший научный сотрудник,
 Н.Г. Поплавская, В.Г. Лешкевич, научные сотрудники,
 В.А. Радивон, Н.А. Бурнос, А.Н. Халаев, А.А. Жуковская, младшие научные сотрудники
 Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 08.02.2017 г.)

В статье представлены результаты мониторинга развития комплекса болезней в посевах зерновых культур, свидетельствующие о росте встречаемости новых для условий республики болезней, таких как желтая ржавчина, пиренофороз, карликовая ржавчина ячменя. По-прежнему широко распространены и вредоносны снежная плесень, корневая гниль, септориоз листьев и колоса, фузариоз колоса, мучнистая роса, ринхоспориоз, гельминтоспориозы листового аппарата ячменя.

Введение

В современных условиях зернопроизводства во всем мире наблюдается тенденция расширения посевов зерновых культур как основного источника производства наиболее важных продуктов питания для людей, кормов для сельскохозяйственных животных и сырья для промышленности.

Одним из основных факторов, дестабилизирующих производство зерна, по-прежнему остается поражение растений возбудителями болезней. В настоящее время нередко из-за изменения погодных условий, нарушения технологии возделывания культур и необдуманного применения средств химизации наблюдается усиление развития фитопатогенных организмов, а также появление новых, ранее не имеющих экономического значения, нередко вызывающих гибель сельскохозяйственных посевов.

The results of monitoring of diseases severity complex in grain crops indicating the incidence increase of new under conditions of the Republic of Belarus diseases are presented, such as yellow rust (Puccinia striiformis), pirenophorosis (Pyrenophora tritici-repentis), dwarf leaf rust of barley (Puccinia hordei). Snow mould (Typhula incarnata), root rot (Fusarium graminearum), Septoria leaf blotch (Septoria tritici) and ear spot disease (Septoria nodorum), Fusarium head blight (Fusarium culmorum), powdery mildew (Blumeria graminis), rhynchosporiosis (Rhynchosporium secalis), helminthosporiosis (Bipolaris sorokiniana = Cochliobolus sativus) of barley leaf apparatus are still wide-spread and harmful.

Ведущее значение в системе защиты растений отводится сортам особенностям культуры, технологии возделывания – на этом фоне оценивается состояние популяций патогенов, их плотность, а следовательно, поражаемость растений и развитие болезней, потенциальный уровень их вредоносности.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений». Агротехника в опытах – общепринятая для возделывания озимой пшеницы в центральной агроклиматической зоне Республики Беларусь. Стадии развития растений озимой пшеницы приведены в соответствии с десятичным кодом ВВСН [4]. Учеты развития болезней проводили по общепринятым методикам [1].