

УДК 632.937.15

ЭКСТРАКТЫ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE LINDL КАК РОСТРЕГУЛИРУЮЩИЕ И ПРОТИВОГРИБКОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТОМАТОВ

Шемшюра О.Н., Сейтбатгалова А.И., Исмаилова Э.Т., Мазунина М.Н.,
Каптагай Р.Ж., Маханбетова Г.М.

РГП «Институт микробиологии и вирусологии», Алматы, e-mail: olgashemshura@mail.ru

В статье представлены результаты лабораторных исследований водно-этанольных экстрактов некоторых видов растений семейства *Lamiaceae Lindl* (*Satureja hortensis*, *Monarda citriodora*, *Hyssopus officinalis*, *Ocimum basilikum*) в качестве стимуляторов роста томатов и защиты их от основных возбудителей болезней. Показано, что наиболее перспективным в качестве стимулятора роста томатов и защиты их от комплекса фитопатогенных грибов, вызывающих почвенную инфекцию является экстракт *Monarda citriodora*. Экстракт *Hyssopus officinalis* может быть использован для стимуляции роста и защиты томатов от возбудителя фитофторы по всем биометрическим показателям. Так, всхожесть семян превышала контроль на 5,5% (*Monarda citriodora*) и 4,4% (*Hyssopus officinalis*). Длина стебля и корня после обработки *Monarda citriodora* превышала контроль на 5 и 19% соответственно. В случае с *Hyssopus officinalis* длина стебля и корня превышала таковые в контроле соответственно на 16 и 23%.

Ключевые слова: томаты, грибные фитопатогены, экстракты, *Lamiaceae Lindl*, *Satureja hortensis*, *Monarda citriodora*, *Hyssopus officinalis*, *Ocimum basilikum*, стимуляция роста

EXTRACTS OF PLANTS OF FAMILY AS LAMIACEAE LINDL GROWTH-REGULATORY AND ANTI-FUNGAL PREPARATIONS FOR THE PROTECTION TOMATOES

Shemshura O.N., Seytbattalova A.I., Ismailova E.T., Mazunina M.N.,
Kaptagay R.Zh., Makhanbetova G.M.

RSE «Institute of Microbiology and Virology», Almaty, e-mail: olgashemshura@mail.ru

The article presents the results of laboratory tests of water-ethanol extracts of some species of the family *Lamiaceae Lindl* plant (*Satureja hortensis*, *Monarda citriodora*, *Hyssopus officinalis*, *Ocimum basilikum*) as tomato growth promoters and protect them from major pathogens. It is shown that the most promising as a stimulator of tomato growth and protect them from the complex of pathogenic fungi causing the soil infection is extract of the *Monarda citriodora*. The extract of *Hyssopus officinalis* according to all biometric indicators can be used to stimulate growth of the tomatoes and protect them from *Phytophthora* pathogen. For example, the germination of seeds higher than the control by 5,5% (*Monarda citriodora*) and 4,4% (*Hyssopus officinalis*). The length of the stem and root after *Monarda citriodora* processing exceeded control on 5 and 19%, respectively. In the case of the *Hyssopus officinalis* stem and root length greater than those in the control respectively on 16 and 23%.

Keywords: tomato, fungal phytopathogens, extracts, *Lamiaceae Lindl*, *Satureja hortensis*, *Monarda citriodora*, *Hyssopus officinalis*, *Ocimum basilikum*, growth stimulation

Томаты – одна из наиболее широко распространенных овощных культур в мире. Это объясняется ее высокой урожайностью, многообразием использования, высокой биологической ценностью и высокими вкусовыми качествами плодов [1]. В комплекс наиболее вредоносных грибных заболеваний томатов входят возбудители фитофтороза, альтернариоза, фузариоза и ботритиоза. Потери урожая томатов вследствие их поражения могут достигать 50–60% [2, 3, 8].

В настоящее время в технологиях выращивания томатов, как и других сельскохозяйственных культур, важную роль играет повышение экологической безопасности систем защиты растений от комплекса болезней без снижения их эффективности. Как известно, среди химических средств

защиты имеется немало токсичных для человека веществ, оказывающих негативное влияние на агробиоценозы, что связано с загрязнением окружающей среды, накоплением остаточных количеств пестицидов в продукции, нарушением естественных механизмов саморегуляции агроэкосистем. Эти нарушения прежде всего выражаются в развитии резистентных популяций патогенов [4], что ухудшает фитосанитарное состояние и требует повторных обработок пестицидами, т.е. усиления пестицидной нагрузки, что в свою очередь приводит к еще большему экологическому загрязнению среды. Особенно важное значение экологизированные технологии защиты имеют при выращивании овощной продукции защищенного грунта, значительная

часть которой употребляется в свежем виде и предназначена для диетического и детского и питания.

Приемы защиты томата совершенствуются в направлении повышения защитных реакций растения с помощью новых препаратов на основе индукторов болезнеустойчивости, создания новых препаративных форм и биопрепаратов защитно-стимулирующего действия, разработки новых средств контроля почвенной микробиоты.

В современных системах защиты растений от болезней важную роль играют препараты не только фунгицидного действия, но и препараты защитно-стимулирующего действия, активизирующие механизмы повышения болезнеустойчивости растений на биохимическом уровне. Они применяются для профилактики заболеваний томата, оказывают положительное влияние на энергию прорастания и всхожесть семян, стимулируют корнеобразование [9].

В настоящее время интенсивно развиваются исследования зеленых технологий для получения антигрибковых средств на основе зеленой массы растений либо водных (органических) экстрактов [5, 6]. Виды растений семейства *Lamiaceae Lindl* обладают широким спектром биологически активных веществ и весьма перспективны в качестве основы для создания биопрепаратов для защиты растений [7, 10].

Целью работы явилось изучение экстрактов некоторых видов растений семейства *Lamiaceae Lindl*, в качестве основы для препаратов – регуляторов роста томатов и их защиты от важнейших заболеваний грибной этиологии.

Материалы и методы исследования

Лабораторные исследования проводились с семенами томатов сорта «Перцевидный» урожая 2014 г., полученных из картофельного хозяйства, Каскеленского района Алматинской области. Для получения этанольных экстрактов были взяты виды семейства *Lamiaceae Lindl*: *Satureja hortensis* (чабер садовый), *Monarda citriodora* (монарда лимонная), *Hyssopus officinalis* L. (иссоп лекарственный) и *Ocimum basilikum* L. (базилик фиолетовый). Зеленую массу растений собирали в начале цветения, когда выделение эфирных масел было максимальным. Естественную сушку сырья осуществляли в тени, на хлопчатобумажной ткани. Воздушно-сухого состояния растения достигали в течение 3–7 дней в зависимости от погодных условий, при этом сохраняется естественная окраска сырья. Растения измельчали до 3–7 мм и экстрагировали 70% этанолом с последующим отстаиванием при температуре 25–28°C и фильтрованием.

В качестве патогенов использовали микроскопические грибы, выделенные из ризосферы боль-

ных растений томатов и идентифицированные как *Phytophthora infestans*, *Alternaria alternata*, *Fusarium solani*, *Botrytis cinerea*.

Для создания искусственного инфекционного фона фитопатогенные грибы культивировались на жидкой среде Чапека-7 на качалке в течение 5 суток. Культуральную жидкость отдельно каждого патогена в количестве 5 мл вносили в стерильную почву, предварительно размещенную в контейнеры. Семена томатов, предварительно продезинфицированные в слабо-розовом растворе $KMnO_4$, обрабатывались экстрактами растений семейства *Lamiaceae Lindl*. Концентрация растительного экстракта составила 2,5% для каждого вида, содержание растворителя (этанол) – 35%. В контроле семена обрабатывались в 35% этаноле. Обработанные семена томатов вносились в зараженную почву по 30 штук в каждый контейнер. Повторность опыта – трехкратная. По истечении 10 суток проводили биометрические измерения и патологические изменения у выросших проростков томатов.

Результаты исследований и их обсуждение

Полученные результаты показали, что в варианте, где в почве присутствует *Phytophthora infestans*, биометрические показатели проростков томатов после обработки семян экстрактами монарды лимонной и иссопа лекарственного были наилучшими (таблица). Так, всхожесть семян превышала контроль на 5,5% (монарда) и 4,4% (иссоп). Длина стебля и корня после обработки монарды превышала контроль на 5 и 19% соответственно. В случае с иссопом длина стебля и корня превышала таковые в контроле соответственно на 16 и 23%. Кроме того, в контроле были недоразвитые проростки с признаками корневой гнили (рис. 1).

При обработке семян чабером отмечено повышение всхожести на 4,4%, что касается длины стебля, то она оказалась на уровне контроля, при этом длина корня отставала от контроля на 23%. В варианте с базиликом отмечена наибольшая, по сравнению с другими экстрактами, всхожесть семян, превышающая контроль на 8,9%.

В почве, искусственно зараженной *Alternaria alternata*, по всем биометрическим показателям лучшим для проростков томатов оказался экстракт монарды. В этом случае всхожесть семян, длина стебля и корня превышали таковые в контроле на 5,5; 23 и 23% соответственно (таблица, рис. 2).

Что касается других используемых в опыте экстрактов, то все они простимулировали всхожесть семян на 5,5–12,2%. По остальным показателям контроль был выше, за исключением варианта с экстрактом иссопа, в этом случае длина стебля томатов превосходила таковую в контроле на 8%.

Биометрические показатели проростков томата,
обработанных экстрактами растений семейства *Lamiaceae* Lindl
и выращенных на искусственно созданном инфекционном фоне

Варианты опыта	<i>Phytophthora infestans</i>					<i>Alternaria alternata</i>					<i>Fusarium solani</i>					<i>Botrytis cinerea</i>				
	всх.		стебель		корень	всх.		стебель		корень	всх.		стебель		корень	всх.		стебель		корень
	%	см	%	см	%	%	см	%	см	%	%	см	%	см	%	%	см	%	см	%
Контроль	77,8	6,0 ± 0,56	100	2,6 ± 0,48	100	70%	6,2 ± 0,61	100	2,6 ± 0,24	100	78,7	7,0 ± 0,51	100	2,2 ± 0,25	100	70	5 ± 0,21	100	2,7 ± 0,04	100
<i>Monarda citriodora</i> (монарда лимонная)	83,3	6,3 ± 0,66	105	3,1 ± 0,8	119	75,5	7,6 ± 0,34	123	3,2 ± 0,09	123	82,2	7,2 ± 0,1	103	2,9 ± 0,09	132	93,3	7,1 ± 0,3	142	3,8 ± 0,15	141
<i>Satureja hortensis</i> (чабер садовый)	82,2	6,0 ± 0,75	100	2,0 ± 0,31	77	82,2	5,6 ± 0,23	90	2,3 ± 0,21	88	86,7	6,4 ± 0,28	91	1,5 ± 0,22	68	71	5,3 ± 0,17	106	2,0 ± 0,13	74
<i>Hyssopus officinalis</i> (иссоп лекарственный)	82,2	7,0 ± 0,75	116	3,2 ± 0,9	123	77,8	6,7 ± 0,4	108	2,5 ± 0,29	96	83,3	7,0 ± 0,49	100	4,0 ± 0,24	182	72,2	6,9 ± 0,24	128	2,5 ± 0,21	93
<i>Ocimum basilikum</i> (базилик фиолетовый)	86,7	5,1 ± 0,32	85	2,8 ± 0,37	108	75,5	5,9 ± 0,55	95	2,0 ± 0,11	77	77,8	5,5 ± 0,37	79	1,7 ± 0,36	77	85,5	5,5 ± 0,28	110	2,1 ± 0,27	78



Рис. 1. Проростки томатов, выращенные на почве, зараженной *Phytophthora infestans* (слева – контроль; справа – вариант с иссопом)



Рис. 2. Рост томатов на почве, зараженной *Alternaria alternata*



Рис. 3. Рост томатов на искусственно созданном инфекционном фоне с *Fusarium solani*: а – рост проростков на зараженной почве; б – корни, пораженные корневой гнилью (контроль)

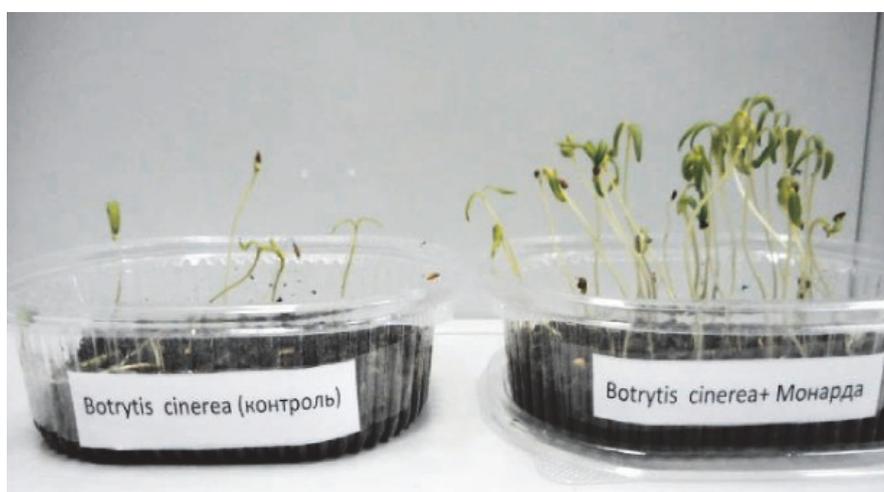


Рис. 4. Рост томатов на искусственно созданном инфекционном фоне с *Botrytis cinerea*

В почве, зараженной *Fusarium solani*, все экстракты за исключением базилика, стимулировали всхожесть семян томатов, которая превышала контроль на 4,6–8%. Что касается длины стебля и корня, то только в варианте с экстрактом монарды отмечено одновременное увеличение их длины по сравнению с контролем на 3% (стебель) и 32% (корень). Кроме того, в контроле отмечены признаки корневой гнили проростков (рис. 3). В варианте, где семена обрабатывались иссопом, у томатов на зараженной *Fusarium solani* почве наблюдался рост корня, длина которого превышала контроль на 82%, при этом значение длины стебля оставалось на уровне контроля. Наименьшие ростовые показатели томатов отмечены в варианте с чабером и базиликом, у которых длина стебля и корня отставали от контроля в среднем на 9–23%.

В вариантах, где в почве присутствует *Botrytis cinerea*, биометрические показа-

тели проростков томатов были наилучшими при обработке семян экстрактом монарды. В этом случае превышение по сравнению с контролем составило: всхожесть на 23,3%; длина стебля на 42%; длина корня на 41% (рис. 4).

Кроме монарды, у томатов после обработки семян другими растительными экстрактами, в условиях роста на почве, зараженной *Botrytis cinerea*, также отмечено превышение линейной длины стебля на 6% (чабер); 10% (базилик); 28% (иссоп), однако при этом длина корня у них оказалась меньше контроля на 26; 7 и 22% соответственно.

Заключение

Таким образом, лабораторные опыты показали, что из всех исследуемых видов растений семейства *Lamiaceae Lindl.* наиболее перспективным в качестве основы для создания препаратов – стимуляторов роста

томатов и защиты их от комплекса фитопатогенных грибов, вызывающих почвенную инфекцию, является экстракт монарды. Экстракт иссопа может быть использован для стимуляции роста и защиты томатов от возбудителя фитофторы по всем биометрическим показателям. В других случаях, он оказывает стимулирующий эффект на всхожесть, при этом может оказывать в одних случаях стимулирующее, в других токсичное действие либо на корень, либо на стебель. Дальнейшие исследования будут направлены на выявление компонентов, обладающих фунгицидной и рострегулирующей активностью, входящих в комплекс биологически активных веществ исследуемых экстрактов.

Список литературы

1. Гавриш С.Ф. Томаты. – М., 2005. – 158 с.
2. Желдакова Р.А., Мямин В.Е. Фитопатогенные микроорганизмы: учебно-методический комплекс. – Минск, БГУ, 2006. – 116 с.
3. Кокаева Л.Ю., Побединская М.А., Николаев А.В., Александрова А.В., Еланский, С.Н. Видовой состав возбудителей альтернариоза картофеля и томата // Картофелеводство. – 2012. – Т. 19. – С. 333–342.
4. Мыца Е.Д. Влияние некоторых пестицидов на возбудителей грибных болезней картофеля (*Solanum tuberosum* L.) и томата (*Lycopersicon esculentum* Mill.): дис. ... канд. биол. наук. – М.: МГУ, 2015. – 113 с.
5. Осипян Л.Л. Патогенная микобиота, ассоциированная с возделываемыми зелеными растениями // Материалы Международной конференции, посвященной 75-летию Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. – М., 2006. – С. 117–118.
6. Попов Ф.А., Наумова Г.В. Фунгицидные свойства препаратов растительного происхождения // Овощеводство на рубеже третьего тысячелетия: материалы Международной научно-практической конференции. – Минск, 2000. – С. 171–173.
7. Рабжаева А.Н. Компонентный состав эфирного масла *Thymus baicalensis* (Lamiaceae) на разных стадиях сезонного развития // Растительные ресурсы. – 2012. – Т. 48, Вып. 2. – С. 234–237.
8. Чикин Ю.А. Общая фитопатология (учебное пособие). – Томск: Томский Госуниверситет, 2001. – 170 с.
9. Экологически безопасные приемы защиты томата от болезней и вредителей (Руководство) / под ред. Р.Д. Нурметова. – М.: Россельхозакадемия, 2010. – 32 с.
10. Шаварда А.Л. Анализ эфирного масла *Dracosephalum oblongifolium* (Lamiaceae) с использованием полной двумерной хроматографии // Растительные ресурсы. – 2013. – Т. 49, Вып. 1. – С. 107–117.