

Затыбеков А.К., Аbugалиева С.И., Дидоренко С.В., Туруспеков Е.К.

## СОЯНЫҢ САҢЫРАУҚҰЛАҚ АУРУЛАРЫНА ТӨЗІМДІЛІГІНІҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

### *Аңдатпа*

Соя (*Glycine max* (L.) Merrill.) дүние жүзінде өсіретін дәнді-бұршақтар дақылдарының ең маңыздыларының бірі болып есептеледі. Қазақстанда жыл сайын сояның егіндік алқаптары көбейіп жатыр, бұл адамның тағамында және малдың азықтандыруында ақуыздың жетіспеушілік мәселесін, сондай-ақ егіндік шаруашылығының әртараптандыру бағытын шешеді. Сояның өсіруінде ең маңызды мәселе – саңырауқұлақ аурулары болып есептеледі, олар нақты зеріктелмеген. Фузариоз және тамыр шірігі жаппай қатты таратылған. Бұл мақалада сояның ең қауіпті және таратылған саңырауқұлақ ауруларының шолуы және белгілі тұрақтылық гендері көрсетілген. Ауруға толық және жарым-жартылай тұрақтылығын анықтайтын молекулярдық маркерлердің тізімі көрсетілген.

**Кілт сөздер:** соя, саңырауқұлақ аурулары, тұрақтылық гендері.

Zatybekov A.K., Abugalieva S.I., Didorenko S.V., Turuspekov E.K.

## GENETIC BASIS OF SOYBEAN RESISTANCE TO FUNGAL DISEASES

### *Annotation*

Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill.) Is one of the most important leguminous crops grown in the world. Kazakhstan has increased the area of soybeans each year, contributing to decision the problem of protein deficiency in human nutrition and animal feeding, and also crop diversification. The main problems of the cultivation of soybean are fungal diseases that are studied quite enough. Everywhere widespread Fusarium and Root rot. This article provides an overview of the most dangerous and widespread fungal diseases of soybean and known resistance genes. Also present a list of molecular markers to determine the total or partial resistance to diseases.

**Key words:** soybean, fungal diseases, resistance genes.

УДК 635.1/8:631.531(083.131)

**Карина Ш.К., Петров Е.П.**

*Казахский национальный аграрный университет*

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА МАЛООБЪЕМНОЙ ГИДРОПОНИКЕ

### **Аннотация**

В статье приводятся результаты исследования по влиянию минеральных удобрений на продуктивность и качество плодов томата при выращивании на малообъемной гидропонике.

**Ключевые слова:** томат, малообъемная гидропоника, урожай, прибыль.

## **Введение**

Защищенный грунт является основным поставщиком свежих овощей населению во внесезонное время года. Культура томата в теплицах – вторая по распространённости, после огурца.

Томат пользуется постоянным спросом населения в разных регионах. В пищу он используется в свежем и переработанном виде. Широкое применение томат находит в кулинарии, большое количество идет на засол, маринование, для изготовления кетчупа и томатного сока. Высока и биологическая полноценность томата: содержит углеводы, большой ассортимент витаминов, минеральных солей, органических кислот, фитонциды. Ценность томата определяется также высокими вкусовыми качествами, способностью хорошего усвоения животной пищи [1].

Повышение урожайности томата является важной задачей при выращивании его в теплицах. Поскольку при малообъемной гидропонике вместо почвогрунта используется инертный субстрат, важное значение придается подбору минеральных удобрений, от влияния которых на растение будет зависеть и величина получаемого урожая [2]. Подбор оптимальных доз минеральных удобрений весьма актуален при выращивании томата в теплице на малообъемной гидропонике.

## **Материалы и методы**

Научно-исследовательская работа по установлению оптимальных доз подкормки томата сорта Пантано романеско монофосфатом калия проведен в гидропонной теплице. Субстратом для корневой системы являлся перлит. Варианты подкормки монофосфатом калия: 40 кг/га (контроль), 80 кг/га, 120 кг/га, 160 кг/га, 200 кг/га. Подкормки растений проводили начиная с фазы цветения с интервалом в 3-4 дня. Указанные дозы удобрений по вариантам опыта были внесены за 20 подкормок.

Посев семян томата для выращивания рассады провели 14 января 2016 года. Высадка рассады на постоянное место 17 февраля. Повторность трехкратная.

Фенологические наблюдения проводили по форме, принятой государственным сортоиспытанием [3]. С момента посева и до начала сбора урожая отмечены сроки наступления и прохождения фенофаз – фаза появления единичных и массовых всходов, бутонизации, цветения, бланжевой спелости, побурения плодов. Определяли мощность развития растений томата – измеряли высоту растения, подсчитывали число листьев и определяли их площадь (по Н.Ф. Коняеву), подсчитывали число кистей и завязавшихся на них плодов.

Для анализа биологической полноценности плодов, полученных с растений при разных дозах подкормки монофосфатом калия, брали средние пробы. Определяли содержание сухого вещества, аскорбиновой кислоты по ГОСТ 2456-89 [4], сахара по микромодификации метода Бертрана [5], общей кислотности [6]. Определение нитратов проведено ионометрическим методом [7]. Учет урожая поделяночный.

## **Результаты исследований**

Проведение фенологических наблюдений позволило установить различия в сроках вступления растений в очередные фазы развития. Так подкормка монофосфатом калия в дозе 160 кг/га позволила растениям на 1-2 дня раньше вступить в фазы бланжевой спелости и побурения плодов. В остальных вариантах опыта различий во времени вступления растений в очередные фазы развития не отмечено (таблица 1).

Биометрия, проведенная перед первым сбором, позволила выявить различия в развитии опытных растений (таблица 2). Наибольшую высоту имели растения при подкормке их дозой 160 кг/га – 129,2 см. Увеличение дозы подкормке не увеличивало высоту растений.

Таблица 2 - Биометрия растений томата сорта Пантано романеско перед первым сбором при разных дозах подкормки монофосфатом калия, 2016.

Вариант	Высота растения, см	Площадь листьев, см <sup>2</sup>	Количество цветков на кисти, шт			Число завязавшихся плодов на кисти, шт		
			1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й
40 кг/га (контроль)	120,7	5650	0,1	0,5	2,0	4,6	3,1	0,9
80 кг/га	125,8	6002	0,1	0,2	1,6	5,9	4,9	1,0
120 кг/га	128,9	6054	0,1	0,7	2,4	5,9	5,0	0,9
160 кг/га	129,2	7272	0,1	0,9	2,5	6,7	5,0	1,5
200 кг/га	123,6	6000	-	1,3	2,5	6,1	4,0	0,7

Чем больше площадь листовой поверхности растения, тем лучше обеспеченность питательными веществами генеративных органов. С увеличением дозы подкормки возрастает площадь листьев растения, доходя до максимума (7272 см<sup>2</sup>) в варианте с дозой 160 кг/га. Доза подкормки 200 кг/га не способствует дальнейшему увеличению площади листьев. При дозе подкормки 160 кг/га отмечено и максимальное завязывание плодов на первых трех кистях.

Биологическую полноценность продуктивных органов томата определяет содержание в них сухого вещества, сахара, аскорбиновой кислоты, общей кислотности, нитратов. Более высокое содержание сухого вещества в плодах томата было при внесении подкормки монофосфатом калия 200 кг/га. Содержание сахаров в плодах увеличивалась с увеличением дозы подкормки, однако доза выше 160 кг/га не увеличила их содержание. Содержание аскорбиновой кислоты в плодах томата было максимальным при дозе подкормки 160 кг/га (таблица 3). Содержание общей кислотности оказалось минимальным при подкормке растений монофосфатом калия дозой 160 кг/га.

Допустимый уровень содержания нитратов, согласно СанПиН-42-123-4619 и СанПиН 4.01.71.03 [8] в плодах тепличного томата составляет 300 мг/кг.

Подкормка монофосфатом калия увеличивала содержание нитратов в плодах томата тем больше, чем больше доза подкормки. Но даже максимальная доза нитратов в 90,4 мг/кг в 3,3 раза меньше предельно допустимой концентрации (ПДК).

В таблице 4 представлена урожайность и средняя масса плода томата при разных дозах подкормки. В ранних сборах достоверная прибавка урожая получена при дозе подкормки 160 кг/га. Урожай за вегетацию был максимальным в варианте с дозой подкормки монофосфатом калия 160 кг/га – 22,67 кг/м<sup>2</sup>. Увеличение дозы подкормки до 200 кг/га не привело к дальнейшему увеличению урожайности томата. Масса плода как в ранних сборах, так и за вегетацию была наибольшей при дозе подкормки 160 кг/га.

Наиболее высокая выручка получена в варианте с подкормкой растений монофосфатом калия дозой 160 кг/га и составила 7673 тг/м<sup>2</sup>. Самая малая выручка получена при дозе подкормки 40 кг/га – 6777 тг/м<sup>2</sup> (таблица 5).

Таблица 1 - Фенологические наблюдения за томатом сорта Пантано романеско при разных дозах подкормки монофосфатом калия, 2016.

Вариант	посева	Дата												сбора урожая	
		появления всходов, %		посадки рассады	бутонизации, %		цветения, %		бланжевой спелости, %		побурения плодов, %		1-ый	последний	
		10	75		10	75	10	75	10	75	10	75			
40 кг/га (контроль)	14.01	19.01	22.01	17.02	27.02	4.03	21.03	25.03	12.04	17.04	21.04	25.04	10.05	22.07	
80 кг/га	14.01	19.01	22.01	17.02	27.02	4.03	21.03	25.03	12.04	17.04	21.04	25.04	10.05	22.07	
120 кг/га	14.01	19.01	22.01	17.02	27.02	4.03	21.03	25.03	12.04	17.04	21.04	25.04	10.05	22.07	
160 кг/га	14.01	19.01	22.01	17.02	27.02	4.03	21.03	25.03	11.04	16.04	19.04	23.04	10.05	22.07	
200 кг/га	14.01	19.01	22.01	17.02	27.02	4.03	21.03	25.03	12.04	17.04	21.04	25.04	10.05	22.07	

Таблица 3 - Содержание сухого вещества, сахаров, кислот, нитратов в продуктивных органах томата сорта Пантано романеско при разных дозах подкормки монофосфатом калия, 2016.

Вариант	Сухое вещество, %	Сахара, % на сырое вещество	Аскорбиновая кислота, мг %	Общая кислотность по яблочной кислоте, %	Нитраты, мг/кг
40 кг/га (контроль)	6,36	3,09	17,8	0,53	85,2
80 кг/га	6,64	3,15	17,8	0,60	87,4
120 кг/га	6,68	3,20	19,1	0,60	87,6
160 кг/га	6,74	3,30	20,6	0,53	88,3
200 кг/га	6,80	3,30	19,1	0,67	90,4

Таблица 4 - Урожайность и масса плода томата сорта Пантано романеско при разных дозах подкормки монофосфатом калия, 2016.

Вариант	Урожай с 1 м <sup>2</sup>				Прибавка урожая, кг/м <sup>2</sup>		Масса плода, г	
	ранний		за вегетацию		раннего	за вегетацию	в ранних сборах	за вегетацию
	кг	%	кг	%				
40 кг/га (контроль)	4,08	100	19,87	100	-	-	148	111
80 кг/га	4,18	102,5	20,61	103,7	0,10	0,74	149	114
120 кг/га	4,23	103,7	20,95	105,4	0,15	1,08	149	115
160 кг/га	4,36	106,9	22,67	114,1	0,27	2,80	150	117
200 кг/га	4,21	103,2	20,76	104,4	0,13	0,89	148	114
Нср 0,5	0,13		0,53					
Сх, %	3,2		2,5					

Таблица 5 - Экономическая эффективность выращивания томата сорта Пантано романеско при разных дозах подкормки монофосфатом калия, 2016.

Вариант	Урожай, кг/м <sup>2</sup>	Выручка, тг/м <sup>2</sup>	Затраты на выращивание, тг/м <sup>2</sup>	Чистый доход, тг/м <sup>2</sup>	Себестоимость, 1 кг, тг	Рентабельность, %
40 кг/га (контроль)	19,87	6777	4372	2405	220,0	55,0
80 кг/га	20,61	7013	4375	2638	212,3	60,3
120 кг/га	20,95	7131	4377	2754	208,9	62,9
160 кг/га	22,67	7673	4380	3293	193,2	75,2
200 кг/га	20,76	7068	4382	2686	211,0	61,3

Самый высокий доход принесло выращивание томата с дозой подкормки 160 кг/га – 3293 тг/м<sup>2</sup>. Наименьшую себестоимость продукции имел вариант с подкормкой 160 кг/га – 193,2 тг/м<sup>2</sup>. Увеличение подкормки до 200 кг/га повышает себестоимость продукции томата.

Наибольшую рентабельность дала подкормка растений томата монофосфатом калия в дозе 160 кг/га (75,2%). Увеличение дозы подкормки снижает рентабельность выращивания томата.

### **Выводы**

1. Установлено, что подкормка томата, выращиваемого методом малообъемной гидропоники, оказывает положительное влияние на продуктивность томата.
2. Для увеличения продуктивности тепличного томата, выращиваемого методом малообъемной гидропоники, следует проводить подкормку растений монофосфатом калия в дозе 160 кг/га.

### **Литература**

1. Тараканов Г.И., Мухин В.Д. и др. Овощеводство. – М.: Колос, 1993. – С. 377.
2. Белхороев Я.К. Овощеводство защищенного грунта. – М.: Колос, 2000.
3. Методика государственного сортоиспытания овощных культур, в.4. – Картофель, овощные и бахчевые культуры. – М.: Колос, 1975. – 183с.
4. ГОСТ 24556-89. Продукты переработки плодов и овощей (количественное определение аскорбиновой кислоты). 1.01.1990.
5. Белозерский А.Н., Проскуряков Н.И. Практическое руководство по биохимии растений. – М.: Совнаука, 1951. – 387с.
6. Ермаков А.И., Арасимович И.В., Смирнова-Иконникова М.И. Методы биохимического исследования растений. – М.: Колос, 1972. – 520с.
7. Методические указания по определению нитратов в продукции растениеводства № 5048. – М.: Минздрав СССР, 1989. – 49с.
8. Бюллетень нормативных правовых актов центральных исполнительных и иных государственных органов Республики Казахстан № 27-28, 2003. – Алматы: Зан. – С. 160.

Карина Ш.К., Петров Е.П.

### **КІШІ КӨЛЕМДІ ГИДРОПОНИКАДА ӨСІРІЛГЕН ҚЫЗАНАҚ ӨНІМДІЛІГІНЕ МИНЕРАЛЬДІ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ**

#### ***Аңдатпа***

Мақалада, кіші көлемді гидропоникада өсірілген қызанақ жемісінің сапасы мен өнімділігіне минеральді тыңайтқыштардың әсері бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген.

***Кілт сөздер:*** қызанақ, кіші көлемді гидропоника, өнім, кіріс.

Karina S.K., Petrov E.P.

### **INFLUENCE OF FERTILIZERS ON YIELD OF TOMATO WHEN GROWN ON SMALL- VOLUME HYDROPONICS**

#### ***Annotation***

The article presents the results of a study on the effect of fertilizers on yield and quality of the tomato fruit when grown on small-volume hydroponics.

***Keywords:*** tomato, small-volume hydroponics, yield, profit.