

# Огурец

## ФОРСАЖ F1

*Отличные потребительские и транспортабельные качества*

- Партекарпический, раннеспелый гибрид (38-42 дня), для пленочных теплиц и открытого грунта.
- Растения женского типа цветения, корневая система с высокой всасывающей способностью, даже на почвах с повышенным содержанием солей.
- В узле формируются 2-3 завязи.
- Плоды 10-12 см, темно-зеленые, цилиндрические, крупнобугорчатые, белошипые, для потребления в свежем виде и консервирования (маринования и засола).
- Гибрид устойчивый к Pm, Ssu и CMV.



**СЕМЕНА ПРОФИ – PROFESSIONAL SEEDS**



**АГРОФИРМА ПОИСК**  
[www.semenasad.ru](http://www.semenasad.ru)

## Содержание

<b>Главная тема</b>	
Защищенный грунт России: сегодня и завтра. <i>Н.С. Детков</i> .....	2
<b>Вопрос – ответ</b> .....	
6	6
<b>Овощеводство</b>	
Урожай в капле воды .....	7
Осмоз работает на урожай. <i>П.В. Шишкин</i> .....	9
Эффективное питание растений в фермерских теплицах (агрономический практикум). <i>Д.В. Долгуша, А.Б. Хорошкин</i> .....	12
Форсаж F <sub>1</sub> – ускорение прибыли. <i>А.Е. Портянкин, Л.А. Чистякова</i> .....	15
Редис в рассадных комплексах. <i>О.В. Антипова</i> .....	16
Томат Персиановский F <sub>1</sub> – надежный современный розовоплодный гибрид для профессионалов и любителей. <i>В.В. Огнев</i> .....	19
НИКФАН: защита и урожай. <i>Л.А. Чистякова, И.К. Петра, Т.А. Нугманова, О.А. Грушина, А.–М. Имбия</i> .....	20
Фитоверм эффективен против белокрылки. <i>И.П. Борисова, М.С. Колычихина</i> .....	22
Улучшение посадочного материала озимого чеснока. <i>А.В. Поляков, Т.В. Алексеева, Н.И. Берназ, В.Н. Зеленков</i> .....	24
Технология огурца в зимних теплицах. <i>В.Ю. Борисов, В.Г. Король</i> .....	26
<b>Картофелеводство</b>	
Мини-клубни методом аэрогидропоники. <i>О.С. Хутинаев, Б.В. Анисимов, С.М. Юрлова, А.А. Мелешин</i> .....	28
Семенной картофель на Севере. <i>Л.А. Попова, А.А. Шаманин</i> .....	31
Грунтконтроль элиты картофеля в России и за рубежом. <i>И.П. Тектониди, В.И. Башкардин, С.Е. Михалин, М.Н. Шаповалова</i> .....	33
<b>Селекция и семеноводство</b>	
Результаты и перспективы селекции томата для весенних теплиц в России. <i>В.В. Огнев, Т.А. Терешонкова, А.Н. Ховрин</i> .....	35
Отдаленная гибридизация для передачи устойчивости к соудистому бактериозу. <i>О.Н. Зубко, С.Г. Монахос</i> .....	39

## Contents

<b>Main topic</b>	
Greenhouse industry of Russia: today and tomorrow. <i>N.S. Detkov</i> .....	2
<b>Question – answer</b> .....	
6	6
<b>Vegetable growing</b>	
Yield in the water drop .....	7
Osmosis works for yield. <i>P.V. Shishkin</i> .....	9
Effective nutrition of plants in greenhouses (agronomic manual). <i>D.V. Dolgusha, A.B. Khoroshkin</i> .....	12
Forsage F <sub>1</sub> – speeding-up profit. <i>A.E. Portyankin, L.A. Chistyakova</i> .....	15
Radish in seedling enterprises. <i>O.V. Antipova</i> .....	16
Persianovskiy F1 is reliable modern pink tomato hybrid for professional growers and amateurs. <i>V.V. Ognev</i> .....	19
NIKFAN: protection and yield. <i>L.A. Chistyakova, I.K. Petra, T.A. Nugmanova, O.A. Grushina, A.–M. Imbia</i> .....	20
Fitoverm is effective against whitefly. <i>I.P. Borisova, M.S. Kolychikhina</i> .....	22
Improving of sowing material of winter garlic. <i>Polyakov A.V., T.V. Alexeeva, N.I. Bernaz, V.N. Zelenkov</i> .....	24
Bee-pollinated hybrid of cucumber in winter greenhouses. <i>V.Yu. Borisov, V.G. Korol'</i> .....	26
<b>Potato growing</b>	
Mini-tubers by aero- and hydroponic method. <i>O.S. Khutinaev, B.V. Anisimov, S.M. Yurlova, A.A. Meleshin</i> .....	28
Seed potato on the North. <i>L.A. Popova, A.A. Shamanin</i> .....	31
Ground control of elite of potatoes in Russia and abroad. <i>I.P. Tektonidi, V.I. Bashkardin, S.E. Mikhailin, M.N. Shapovalova</i> .....	33
<b>Breeding and seed growing</b>	
Results and prospects of tomato breeding for spring greenhouses in Russia. <i>V.V. Ognev, T.A. Tereshonkova, A.N. Khovrin</i> .....	35
White cabbage breeding to Black Rot resistance. <i>O.N. Zubko, S.G. Monakhos</i> .....	39

**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ**  
Основан в 1862 году. Выходит 12 раз в год  
Издатель — ООО «КАРТО и ОВ»

## РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор Леунов Владимир Иванович  
Р.А. Багров, И.С. Бутов, О.В. Дворцова, А.В. Корнев  
Верстка – В.С. Голубович

## РЕДКОЛЛЕГИЯ:

Анисимов Б.В., канд. биол. наук	Максимов С.В., канд. с.-х. наук
Быковский Ю.А., доктор с.-х. наук	Монахос Г.Ф., канд. с.-х. наук
Галеев Р.Р., доктор с.-х. наук	Огнев В.В., канд. с.-х. наук
Клименко Н.Н., канд. с.-х. наук	Потапов Н.А., канд. с.-х. наук
Колчин Н.Н., доктор техн. наук	Разин А.Ф., доктор эконом. наук
Корчагин В.В., канд. с.-х. наук	Симаков Е.А., доктор с.-х. наук
Легутко В., канд. с.-х. наук (Польша)	Чекмарев П.А., доктор с.-х. наук
Литвинов С.С., доктор с.-х. наук	Ховрин А.Н., канд. с.-х. наук

**SCIENTIFIC AND PRODUCTION JOURNAL**  
Established in 1862 . Published monthly.  
Publisher KARTO i OV Ltd.

## EDITORIAL STAFF:

Editor-in-chief Vladimir Leunov  
R.A. Bagrov, I.S. Butov, O.V. Dvortsova, A.V. Kornev  
Designer – V.S. Golubovich

## EDITORIAL BOARD:

B.V. Anisimov, PhD	S.V. Maximov, PhD
Yu.A. Bykovskiy, DSc	G.F. Monakhos, PhD
R.R. Galeev, DSc	V.V. Ognev, PhD
N.N. Klimenko, PhD	N.A. Potapov, PhD
N.N. Kolchin, DSc	A.F. Razin, DSc
V.V. Korchagin, PhD	E.A. Simakov, DSc
V. Legutko, PhD (Poland)	P.A. Chekmarev, DSc
S.S. Litvinov, DSc	A.N. Khovrin, PhD

# Защищенный грунт России: сегодня и завтра

Защищенный грунт в стране в последние годы динамично развивается.

**В** классическом понимании защищенным грунтом называют сооружения и земельные участки, оборудованные для создания искусственного микроклимата при внесезонном выращивании растений. Одна из главных задач овощеводства защищенного грунта – круглогодичное или внесезонное производство высококачественных овощей. В России первые парники в товарном огородничестве появились в начале XVII века, первые шампиньонные и овощные теплицы – во второй половине XVII века. В 1913 году площадь защищенного грунта в России составляла 324 га, в том числе 320 га парников и 4 га теплиц.

К 1939 году площадь теплиц составляла 83 га. Стали создаваться крупные специализированные теплично-парниковые хозяйства – «Марфино» (г. Москва), «Красный Октябрь» (Ленинградская область), совхоз «Большевик» (Московская область), колхоз «Огородный путь» (Московская область) и др.

К 1969 году площадь зимних теплиц возросла до 713 га. 70–80 годы отмечены строительством крупных (20–120 га) тепличных комбина-

тов, главным образом вокруг больших городов и промышленных центров. За основу были взяты теплицы производства Антрацитовского завода металлоконструкций Луганской области с шириной пролета 6,4 метра. За период 1970–1989 годов площадь зимних теплиц достигла 4718 га (рис. 1, 2).

Ежегодное повышение цен на энергоносители с 1991 года отрицательно сказывалось на финансовой деятельности тепличных предприятий, что привело к значительному сокращению площади теплиц, которая к 2006 году сократилась до 1870 га. В этот период стоимость энергоносителей возросла в 5–6 раз, а цена реализации овощей только в 2,3 раза (рис. 3.).

В целом по России за период с 1990 по 2010 годы площадь зимних теплиц сократилась более чем в 2,5 раза. С 2008 года теплицы начали модернизировать и строить новые. К концу 2016 года площадь зимних теплиц достигнет 2200 га.

Для сравнения, площадь теплиц в некоторых европейских странах в этот период составляла: в Нидерландах – 10,5 тыс. га, в Испании – 52 тыс. га, в Турции – 41 тыс. га, в Италии – 20 тыс. га, в Польше – 6,3 тыс. га.

В августе 1994 года по инициативе руководителей ведущих тепличных предприятий была создана Ассоциация «Республиканская производственно-научная ассоциация «Теплицы России» (Ассоциация «Теплицы России»). Ее цель – представление и защита интересов тепличных предприятий в органах государственной и исполнительной власти Российской Федерации. Сегодня в составе ассоциации около 230 предприятий, в том числе тепличные комбинаты, отечественные и зарубежные организации, работающие в области защищенного грунта. Построенные в 70–80 годах зимние теплицы морально и физически устарели. На смену им, несмотря на финансовые трудности, тепличные комбинаты при поддержке на федеральном и региональном уровнях, стали строить новые энергосберегающие теплицы производства ООО «Агрисовгаз», а также компаний из Нидерландов, Франции, Испании, в которых применяется автоматическое управление микроклиматом, капельный полив, зашторивание, выращивание овощных культур при дополнительном освещении («светокультура»), полностью растворимые удобрения, биологический метод защиты растений от вредителей и болезней, различные субстраты и т. д. (рис. 5).

Строительство современных теплиц и внедрение в них новых технологий, позволило увеличить урожай-



Рис. 1. Антрацитовские теплицы



Рис. 2. Антрацитовские теплицы в ОАО «Агрокомбинат «Южный», КЧР

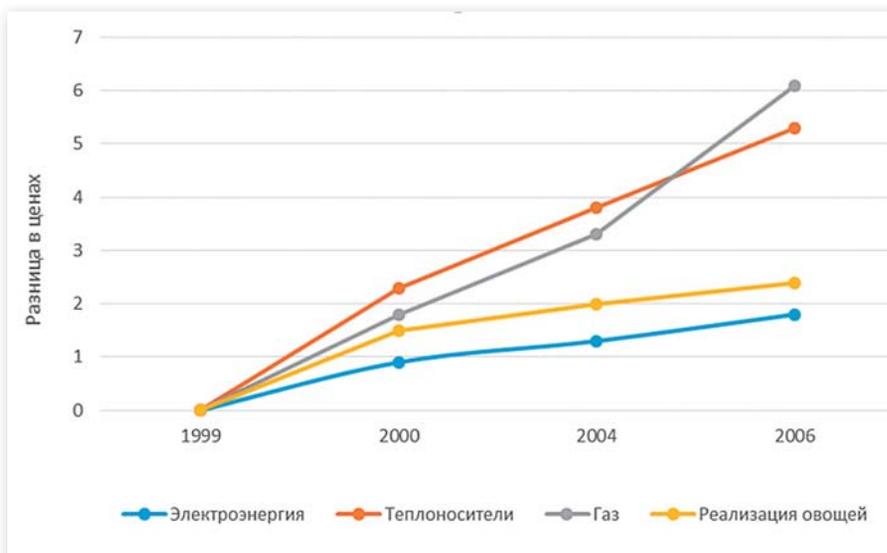


Рис.3. Динамика роста цен



Рис. 4. Огурцы на светокультуре в ООО ТК «Новосибирский», г. Новосибирск

ность овощных культур. В хозяйствах ООО ТК «Майский» (Республика Татарстан), ОАО ТК «Новосибирский» (Новосибирская область), ООО «ТК «Ярославский» (Ярославская область), ООО ТК «Липецк Агро» (Липецкая область) и других, с применением дополнительного освещения, получают с 1 м<sup>2</sup> свыше 100 кг огурца и более 80 кг томатов (рис. 4, 6).

Несмотря на высокую урожайность выращиваемых овощей, их стоимость не растет пропорционально росту цен на энергоносители. За последние 15 лет (сравнение 2015 года с 2000) стоимость энергоносителей возросла в 13–17 раз, а цена реализации овощей только в 5,6 раза. Вследствие этого рентабельность



Рис. 5. Современные теплицы со светокультурой в ООО «Тепличный комбинат «Майский», РТ

выращиваемых овощей в теплицах составляет в среднем 6–12% (не способствует развитию защищенного грунта), в отдельных комбинатах достигает 20% и выше.

Ассоциация «Теплицы России» с участием региональных министерств и ведомств подготовила предложения по строительству теплиц до 2020 года, в основном с круглогодичным выращиванием с целью обеспечения растущего спроса населения страны свежей экологически чистой продукции овощных и зеленных культур.

Согласно Госпрограмме на 2013–2020 годы, предусмотрено строительство до 2020 года 1537 га зимних теплиц. Это вполне выполнимо при условии, что нынешний уровень господдержки (субсидирование 2/3 процентной ставки по инвестиционным кредитам и компенсации 20% прямых понесенных затрат на строительство и модернизацию теплиц) будет сохранен, что позволит производить не менее 1400 тыс. т овощной продукции или 85% потребности населения в свежей овощной продукции во внесезонный период.

В 2014 году было построено и мо-

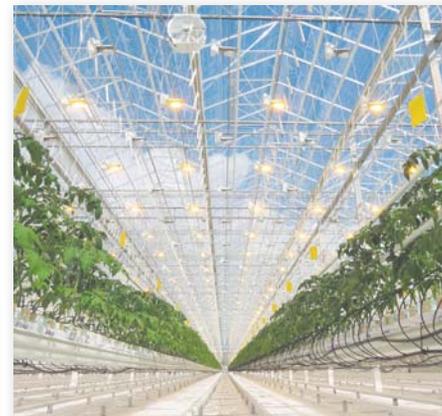


Рис.6. Томаты в современных теплицах ТК «Майский»

дернизировано тепличных комбинатов на площади 188 га с общей стоимостью проектов 26,0 млрд р. В 2015 году строительство и модернизация тепличных комплексов проведено на площади 206 га, стоимость проектов составила 38,5 млрд р. В 2016 году планируется ввод мощностей новых тепличных комплексов на площади 110 га. Расчетная стоимость проектов составляет 33,5 млрд р. Комиссией Минсельхоза России по отбору инвестиционных проектов, направленных на строительство и (или) модернизацию объектов АПК в 2015 году, были отобраны 25 инвес-



тиционных проектов по строительству и модернизации тепличных комплексов с расчетным объемом субсидирования на сумму 6651,1 млн р.



Комплекс мер (введение эмбарго на ввоз овощей из ряда зарубежных стран, государственная поддержка тепличных комбинатов, строительство новых современных теплиц и т.д.) положительно сказывается на



развитии защищенного грунта. Валовой сбор овощей в 2016 году во всех сооружениях защищенного грунта прогнозируется в объеме 800 тыс. т или 41,6% от уровня потребности населения страны в тепличных овощах.

В структуре культур, выращиваемых в теплицах, на долю огурцов приходится 70–72%, томатов – 23–25%, перца, баклажана и зеленых – 5%. Конечно, этого мало и необходимо увеличивать площади теплиц. Всего в защищенном грунте выращивают более 30 наименований овощных культур, а также цветы и грибы.

В прошлые годы на некоторых специализированных тепличных комбинатах существовали и грибное производство, и это себя экономически оправдывало. В РФ существуют экономически обоснованные предпосылки к быстрому и эффективному развитию грибоводства: спрос на свежие грибы в 2015 году составил более 110 тыс. т, из них 76 тыс. т импорт (в 2014 году импорт составлял 98 тыс. т), а произведено всего 14000 т. Главный сдерживающий фактор развития производства шампиньонов в России – отсутствие современных предприятий, производящих компост для производства культивируемых грибов. Большинство вынуждено закупать его за рубежом (Польше и Литве). Из-за отсутствия качественного компоста остановилось производство грибной продукции в Вологодской, Московской, Волгоградской, Нижегородской и Смоленской областях. Для производства необходимого количества грибов (шам-



пиньонов, вешенки и других) необходимо построить производства общей площадью не менее 100 га, а также создать новые предприятия по производству компос-



та суммарной мощностью 450 тыс. т в год (солемы и куриного помета в России достаточно).

В 2016 году в состав Ассоциации «Теплицы России» были приняты тепличные предприятия, которые выращивают цветы. Ежегодно в России производят 260 млн шт. срезанных цветов. В основном это розы (90%) и 10% – хризантемы, герберы, лилии и другие. Тепличным предприятиям, производящим цветы, необходимо развиваться. Объем российского рынка срезанных цветов в натуральном выражении в 2015 году составил около 2 млрд шт., а в России производится только 13% объема рынка. Для обеспечения населения России отечественными цветами в объеме не менее 50% в рамках импортозамещения необходимо построить 400 га современных энергосберегающих теплиц.

**Детков Николай Сергеевич,**  
канд. с. – х. наук, главный специалист Ассоциации «Теплицы России»,  
Тел.: +7 (495) 651–08–39.  
E-mail: info@rusteplica.

# Почему опадают завязи огурца?

Спрашивает фермер Александр Рудой, Минская область, Республика Беларусь:

«Я занимаюсь выращиванием огурцов. Сталкиваюсь тем, что у меня периодически желтеет и отпадает завязь огурцов. Посоветуйте, как можно с этой проблемой справиться?»

Отвечает специалист.

Основные причины появления засохших завязей у огурца – несоблюдение агротехники, нарушение параметров микроклимата и, как следствие, ослабленная корневая система у растений. Рассмотрим все возможные варианты.



Нарушение параметров микроклимата, а именно температуры и влажности воздуха и почвы. Опадению завязей способствует низкая или, наоборот, слишком высокая температура воздуха, а также резкие перепады температуры в течение суток. До начала плодоношения оптимальная дневная температура для выращивания огурца составляет 22-25 °С, ночная 18-19 °С. В период плодоношения дневные температуры должны быть в диапазоне 20-24 °С, ночные 19-20 °С. Продолжительный период с высокой ночной температурой

воздуха (выше +21 °С) вызывает ослабление растений, возрастает количество деформированных плодов и часть завязей засыхает.

Несоблюдение режимов питания и полива. В данном случае на отмирание завязей может влиять недостаток полива и/или элементов питания, а также несбалансированное минеральное питание. При работе на грунтах нельзя проводить основное внесение удобрений и корневые подкормки без агрохимического анализа.

Несоблюдение агротехнических мероприятий по уходу за растениями, а именно – неправильное формирование растений. Растения огурца в теплице необходимо своевременно и грамотно формировать, так как при отсутствии формирования растений возникает конкуренция за питательные вещества между наливающимися плодами и цветками, и, как следствие, возможно отмирание завязей. Существуют различные схемы формирования растений в теплицах: в один стебель и с оставлением боковых побегов. Приведем стандартную схему формирования огурца в обогреваемых теплицах с оставлением боковых побегов: нижние 4-5 узлов главного стебля ослепляют (в пазухах листьев удаляют цветки и боковые побеги). В следующих 2-3 узлах главного стебля оставляют женские цветки, удаляя боковые побеги. В следующих узлах (до 11-12-го узла главного стебля) оставляют боковые побеги, прищипывая их на один лист, выше боковые побеги прищипывают на 2 листа, а в верхнем ярусе – на 2-3 листа. Верхушку стебля обкручивают вокруг шпагальной проволоки и прищипывают.



Несвоевременный сбор урожая ведет к перегрузке растений, что тоже способствует деформированию и отмиранию завязей у огурца.

Рост завязей огурца замедляется или прекращается, когда корневая система развита слабо. Это происходит на тяжелых, плотных, переувлажненных грунтах, когда корневая система медленно развивается и отстает по темпам роста от вегетативной части растения.

Ослабление партенокарпии у гибридов-одна из причин того, завязи не развиваются в зеленцы. Партенокарпия находится в зависимости от условий выращивания. Стрессы, обусловленные неблагоприятными условиями, нарушением агротехники и условий микроклимата, снижают степень проявления партенокарпии.

При выращивании пчелоопыляемых гибридов отмирание завязей происходит из-за недостаточного опыления; в этом случае причины две: плохая работа насекомых-опылителей или недостаточное количество мужских цветков для опыления.

Поражение растений огурца корневыми гнилями. Симптомы проявляются с появлением первых плодов, взрослые растения увядают в жаркую погоду, интенсивно желтеют, постепенно засыхая; завязи отмирают. Меры защиты от корневых гнилей: соблюдение гигиены производства, агротехнических мероприятий, в частности, температурного режима воздуха и почвы, поддержание оптимальной влажности почвы, полив растений теплой водой, обеззараживание грунта методом пропаривания, внесение биологических и химических препаратов.

**Бакланова Ольга Владимировна, канд. с.-х. наук, в.н.с. группы селекции тыквенных культур Всероссийского НИИ овощеводства, селекционер ООО «Агрофирма «Поиск».**

Гибрид огурца F<sub>1</sub> Атос. При строгом соблюдении технологии завязи не опадают

# Урожай в капле воды

О преимуществах применения капельного орошения и его распространении в России рассказывают специалисты компании «Новый век технологий».

**П**ринцип капельного орошения использовали еще в древности, закапывая в землю глиняные горшки, наполненные водой. Вода из них постепенно просачивалась в почву. Современные системы изобрели только в пятидесятых годах XX века. Первая экспериментальная система этого типа была сделана инженером Симха Блассом только в 1959 году. В начале шестидесятых годов прошлого столетия он, наконец, сконструировал рабочий вариант и запатентовал его.

Капельное орошение – это технология полива, при которой вода и растворенные в ней удобрения (средства защиты растений и другие компоненты) доставляются непосредственно к корневой системе выращиваемой культуры, в точно дозируемом количестве с заданной скоростью. Капельное орошение давно зарекомендовало себя как эффективная технология, которая помогает исключить риски неурожая из-за недостатка влаги, а также создает преимущества при выращивании:

- увеличение урожайности по сравнению с выращиванием как без полива, так и при поливе дождеванием;
- сокращение сроков созревания с.-х. культур;
- экономия ресурсов при выращивании (удобрений, воды, энергии);
- удобство агротехнических мероприятий, междурядья во время полива остаются сухими, что позволяет без перерывов обрабатывать почву и опрыскивать растения;
- практически полное исключение водной эрозии почвы.

В России капельное орошение наиболее распространено при выращивании овощных культур в южных регионах.

Система капельного орошения состоит из нескольких основных частей:

- источник воды и насосное оборудование, создающее необходимый напор в системе и обеспечивающее необходимый расход воды;
- фильтрационное оборудование, которое подбирается исходя из качества воды используемой для полива и требования капельной ленты к степени фильтрации;
- узел для внесения удобрений – может быть реализован с использованием различных технологий, и в общем используется для внесения в систему растворимых удобрений (или средства защиты растений);
- магистральный трубопровод – подает поливную воду и растворенные в ней питательные элементы к полю;
- регулирующая и контрольная арматура – клапаны регулирующие давление и открывающие поливные блоки, измерительные приборы для контроля давления и расхода в системе; клапаны для сброса воздуха из

системы и компенсации гидравлических ударов;

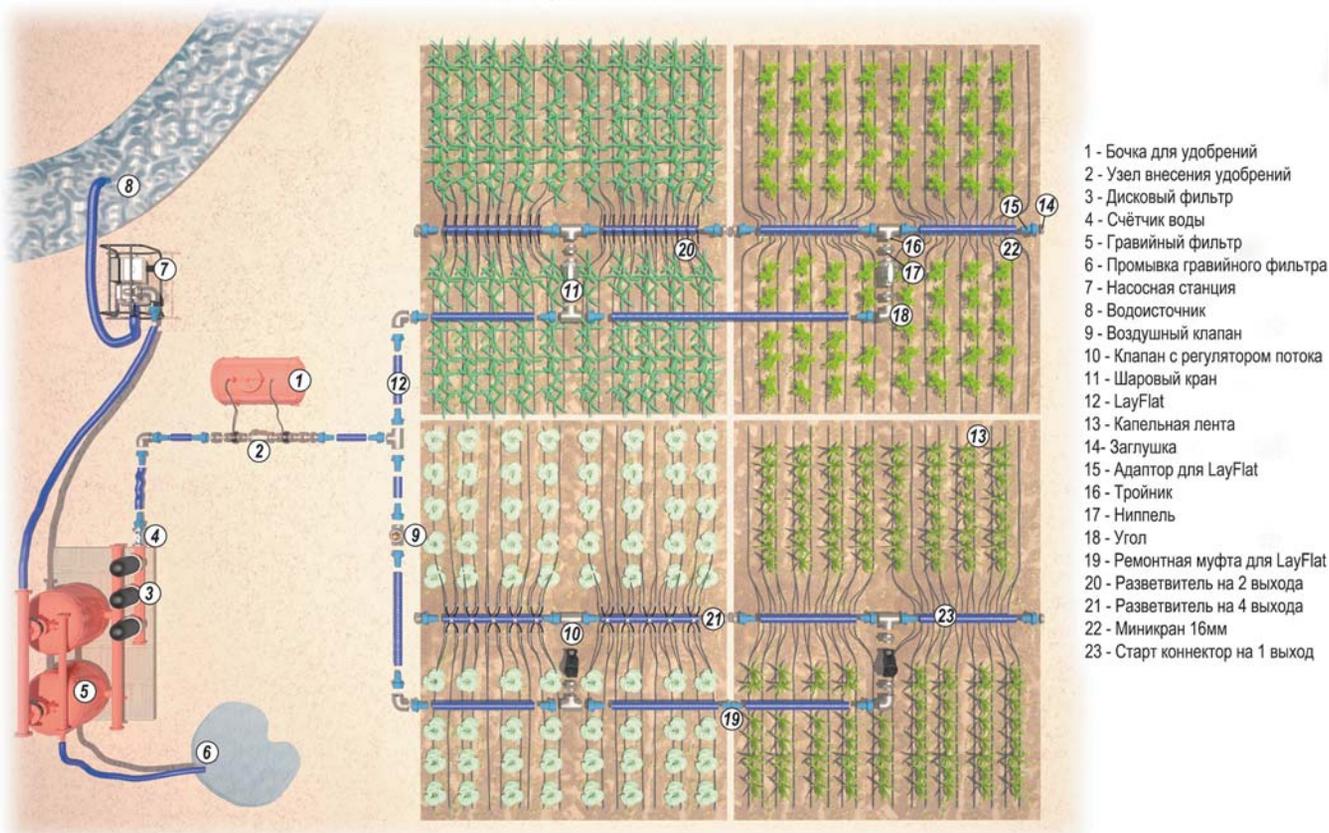
- распределительный трубопровод – распределяет воду от запорных клапанов до капельной ленты;
- непосредственно капельная лента, разложенная по полю, исходя из схемы посадки и технологии выращивания.

Рассмотрим более подробно саму капельную ленту – главный компонент системы капельного орошения. Секрет работы капельной ленты кроется в конструкции капельницы. Капельница (или эмиттер) состоит из входного фильтра, лабиринта компенсирующего давление и бассейна водовылива, над которым располагается отверстие для выкапывания воды. Фильтр определяет стойкость всей конструкции к засорению и не допускает попадания загрязняющих частиц в лабиринт капельницы. Чем больше площадь фильтрации, тем дольше срок службы капельницы. Далее следует лабиринт, конструкция и длина которого определяет равномерность вылива капельницы при разных значениях давления воды. Плюс конструкция лабиринта влияет на то, как быстро он засоряется мелкими частицами, прошедшими сквозь фильтр капельни-



Система капельного орошения в поле

## Принципиальная схема устройства системы капельного полива



- 1 - Бочка для удобрений
- 2 - Узел внесения удобрений
- 3 - Дисковый фильтр
- 4 - Счётчик воды
- 5 - Гравийный фильтр
- 6 - Промывка гравийного фильтра
- 7 - Насосная станция
- 8 - Водосточник
- 9 - Воздушный клапан
- 10 - Клапан с регулятором потока
- 11 - Шаровый кран
- 12 - LayFlat
- 13 - Капельная лента
- 14 - Заглушка
- 15 - Адаптор для LayFlat
- 16 - Тройник
- 17 - Ниппель
- 18 - Угол
- 19 - Ремонтная муфта для LayFlat
- 20 - Разветвитель на 2 выхода
- 21 - Разветвитель на 4 выхода
- 22 - Миниран 16мм
- 23 - Старт коннектор на 1 выход

Разработано ЗАО «Новый век агротехнологий». Все права защищены. Любое копирование только с разрешения правообладателя.

Принципиальная схема устройства системы капельного полива

цы. Если в лабиринте присутствуют элементы, в которых преобладают ламинарные потоки, то в них откладываются илистые частицы, поэтому вода должна двигаться в лабиринте в условиях постоянной турбулентности, что обеспечивается конструкцией самого лабиринта. Бассейн водовылива – это емкость, в которой накапливается вода и далее выкапывает наружу через отверстие различной конструкции (округлое, щелевидное) в зависимости от типа капельной ленты.

Рынок капельного орошения как таковой в России начал формироваться в середине девяностых годов прошлого века. К 2000 году площади под капельным орошением в РФ составили 1,2 тыс. га. В то время капельный полив применяли в основном в теплицах при выращивании томатов и огурцов. Практически все предложение систем капельного орошения (СКО) было сформиро-

вано за счет продукции из Израиля и Италии.

В открытом грунте капельный полив начали активно использовать с середины 2000 годов, за счет чего рынок систем капельного полива РФ многократно вырос в объеме. Помимо израильских и итальянских стали появляться системы полива из Турции и Греции, других стран. Уже к 2005 году площади под капельным орошением возросли до 6,5 тыс. га, к 2010 году – до 30,6 тыс. га. Тогда же отметили существенный рост урожая многих видов овощных культур. Все чаще СКО применяют при выращивании лука, картофеля, капусты, бакчевых, кабачка, баклажана, моркови, зелени.

Ранее все предложение капельной трубки на рынке формировалось за счет иностранных товаров, российское производство отсутствовало. Лишь в последние годы появилась продукция, по качественным характеристикам не уступающая импортной. Ключевой отечественный производитель ка-

пельной ленты в России – компания ЗАО «Новый век агротехнологий», выпускающая капельную трубку под торговой маркой NEO-DRIP (завод располагается в г. Чаплыгин Липецкой области). В результате расширения производственных мощностей на заводе компании, в течение последних четырех лет на рынке систем капельного полива России происходит активное импортозамещение.

В 2016 году площади под капельным поливом в стране выросли до 64,3 тыс. га. Более 21% (13,5 тыс. га) всех этих площадей орошаются с помощью капельной трубки «NEO-DRIP». Для сравнения, доля «NEO-DRIP» на рынке еще в 2015 году составляла 17,5% (9,1 тыс. га), в 2014-м – 14,7% (7,5 тыс. га), в 2013-м – всего 5,6% (2,6 тыс. га).

**Материал предоставлен  
компанией  
ЗАО «Новый век технологий»**

# Осмос работает на урожай



**Осмокот – гранулированное удобрение пролонгированного действия с контролируемым высвобождением элементов питания.**

Производители горшечной продукции и контейнерного посадочного материала всегда мечтали об удобрениях пролонгированного действия, которые могли бы при однократном внесении обеспечить растения в кассетах, горшках и контейнерах сбалансированным питанием в течение всего периода их выращивания. Сегодня в России появилась возможность приобрести такое удобрение. Никогда не существовало минерального удобрения более инновационного, чем Осмокот!

Каждая гранула покрыта органической, полупроницаемой оболочкой (типа мембраны) из биоразлагаемой смолы, производимой из растительных масел. После того, как Осмокот попадает в субстрат, вода проникает через полупроницаемую оболочку и начинает растворять элементы питания, содержащиеся в грануле. Уже после частичного растворения элементов питания начинается их высвобождение за счет разницы осмотического давления внутри и снаружи гранулы. Растение получает возможность потреблять высвободившиеся элементы питания. Как правило, начальная фаза продолжается примерно 1–2 недели в зависимости от продолжительности периода действия марки удобрения.

Высвобождение элементов питания из гранул происходит только при температуре выше 0 °С. Продолжительность действия удобрения определяется толщиной оболочки гранул. Указываемая в характеристике каждой марки Осмокота продолжительность ее действия соответствует средней температуре 21 °С. При более высокой температуре элементы питания высвобождаются быстрее. При более низкой температуре они

будут высвобождаться медленнее, в полном соответствии с потребностями растений в питании.

Концентрация солей в субстрате, уровень его кислотности, микробная активность, качество поливной

воды или осадки не влияют на высвобождение элементов питания. Значение имеет только температура, что делает Осмокот очень надежным в использовании.

Совершенствование технологии производства Осмокотов привело сначала к появлению марок с содержанием микроэлементов (Осмोकот Про), затем к появлению марок с улучшенной оболочкой, гарантирующей высвобождение элементов питания по стандартному, заранее известному и строго определенному графику (Осмोकот Экзакт), и наконец, к появлению марок с двойной оболочкой гранул, позволяющей программировать любой, необхо-

## Рекомендованные дозы применения удобрений типа Осмокот

Тип посадочного материала	Продолжительность действия, месяцев	Рекомендованные дозы применения, г/л		
		при низком уровне питания	при нормальном уровне питания	при повышенном уровне питания
Осмोकот Про, Стандарт, Экзакт				
Горшечные растения	3-4	1,5-2	2-3	3-4
	5-6	2-3	3-4	4-5
	8-9	3-4	4-5	5-6
Посадочный материал в контейнерах	3-4	1,5-2	2-3	3-4
	5-6	2-3	3-4	4-5
	8-9	3-4	4-5	5-6
	12-14	3-4	5-6	6-7
Травянистые многолетники	16-18	4-6	6-8	8-10
	5-6	1-1,5	1,5-2	
	8-9	1,5-2	2-3	
	12-14	2-3	3-5	
Осмोकот Экзакт Хай Энд				
Посадочный материал, требующий усиленного питания во второй половине сезона выращивания	5-6	2-3	3-4	4-5
	8-9	3-4,5	4,5-5,5	5,5-7
	12-14	3,5-5	5-6	6-7
Посадочный материал, чувствительный к высокой концентрации солей в первые месяцы после посадки	8-9	2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5
	12-14	3-4	4-5	5-6
Горшечные и клубовые растения	5-6	2-3	3-4	4-6

димый потребителю, график высвобождения элементов питания (Осмокот Экзакт ДКТ).

Только при применении Осмокотов отсутствует риск неконтролируемого и резкого повышения ЕС субстрата. Осмокот является единственным удобрением, которое можно вносить непосредственно в посадочную лунку не опасаясь повреждения корневой системы, даже у очень чувствительных к избытку солей растений! Кроме того, гранулы из каждого мешка, каждой партии, в каждом следующем году производства будут иметь один и тот же размер, состав, график высвобождения элементов питания. Доля Осмокотов в общем объеме закупаемых удобрений в оболочкев питомниководстве Германии, Бельгии и Нидерландов составляет 85%!

Теперь приобрести эти удобрения могут и российские производители: девять марок Осмокотов получили долгожданную регистрацию и поступили в официальную продажу.

Способы внесения удобрения Осмокот: перемешивание с субстратом, внесение в посадочную лунку, улучшенное внесение в горшок

(при этом способе внесения удобрения вносится не в посадочную лунку, а с двух сторон от растения), инъекторное внесение, поверхностное внесение, внесение в виде таблеток.

Для определения правильной дозы внесения очень важно учитывать, что приведенные рекомендации базируются на условии, что субстрат является незаправленным. Дозы, рассчитанные для определенного объема субстрата, должны корректироваться при перевалке растений в горшок большего объема. В случае применения полных доз внесения рекомендуется использовать Осмокот Экзакт. Для Осмокота Экзакт Хай Энд рекомендованные дозы должны быть увеличены на 25%.

Продолжительность действия должна быть, как минимум, не короче длины вегетационного периода растений. Необходимо учитывать желательность действия удобрений и в первое время после продажи растений конечному покупателю. Нужно также корректировать продолжительность действия в зависимости от местных климатических условий и температуры. В жарком климате необходимо выбирать марки с большей продолжительностью

действия. Это связано с тем, что: а) высвобождение элементов питания при высоких температурах происходит за более короткий промежуток времени; б) поскольку элементы питания высвобождаются быстрее, норму внесения удобрений нужно уменьшать. В холодном климате происходит обратный процесс, поэтому необходимо выбирать марки с меньшей продолжительностью действия.

При одинаковой норме внесения ежедневное высвобождение элементов питания будет выше у тех марок Осмокота, которые имеют более короткую продолжительность действия, так как та же доза элементов питания высвобождается за более короткий промежуток времени. Таким образом, для обеспечения растений достаточным количеством элементов питания нормы внесения Осмокотов необходимо увеличивать в случае выбора марки удобрения с большей продолжительностью действия.

**Шишкин Павел Валентинович,**  
канд. с. – х. наук, генеральный директор ООО НПО «КОМПАС».



# Эффективное питание растений в фермерских теплицах (агрономический практикум)

Представлены стандартные питательные растворы компании «Агромастер» для выращивания томатов и огурцов в фермерских теплицах, оборудованных системами капельного полива.

Далеко не каждый фермер имеет агрономическое образование, поэтому важно предложить производителям овощей простой, доступный и эффективный способ организации питания овощных культур. Следует отметить (особенно для некоторых противников использования минеральных удобрений – «химии»), что растения – это удивительные организмы, которые благодаря фотосинтезу только и питаются этой химией «переваривая» ее и превращая в белки, жиры и углеводы. Неважно откуда растение возьмет азот, фосфор, калий и все другие двенадцать необходимых для его роста и развития элементов – из почвы, или из минеральных и органических удобрений, но без них они просто погибнут. Причем один и тот же элемент может быть и необходимым для растительного организма, и смертельно опасным как в избыточных, так и в недостаточных количествах. Полноценное, грамотное и сбалансированное минеральное питание растений обеспечивает высокий урожай качественной продукции не только в поле на почве, но и в тепличном хозяйстве, на грунтах, и инертных субстратах: керамзите, минеральной вате, кокосовой стружке и т. п.

Питательные растворы для выращивания овощных культур в фермер-

ских теплицах, оборудованных капельным орошением, во многом схожи между собой. Отличия в основном состоят лишь в производителе удобрений и количестве микроэлементов в них. Для организации эффективного питания овощных культур компания «АгроМастер» рекомендует применять специальные комплексные водорастворимые удобрения, предназначенные для систем капельного полива и гидропонике – фертигаторы. Они имеют ряд преимуществ:

- **простота применения** – сбалансированный состав необходимых питательных элементов для каждого этапа развития растения, нет необходимости самостоятельно готовить смесь из различных видов простых удобрений;
- **быстрая и полная растворимость** – хорошо растворяются в воде, не оставляя осадка и не засоряя капельницы;
- **содержат железо (Fe) и все другие необходимые микроэлементы (Mn, Zn, Cu, B, Mo)**, что минимизирует риск возникновения дефицита по железу и другим микроэлементам;
- **высокая химическая чистота** – отсутствуют балластные соли натрия, хлора и тяжелых металлов, которые засоряют почву и приводят ее в негодность.

Единственный вид простых удобрений, без которого нельзя обойтись при выращивании овощных культур –

нитрат кальция (или азотнокислый кальций, или кальциевая селитра – это названия одной и той же химической формуляции –  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ). Вносят нитрат кальция один раз в неделю, отдельно от других видов удобрений. Это связано с тем, что кальций легко взаимодействует с серой и фосфором других удобрений, образуя нерастворимый осадок, а также способен блокировать потребление калия и магния.

В схеме питания, приведенной в **таблице**, используется четыре вида удобрений из линейки фертигаторов «АгроМастер».

**АгроМастер 20–20–20** – содержит высокую долю азота в трех формах (нитратной, аммиачной и амидной), а также сбалансированный состав фосфора, калия и микроэлементов. Эта формула идеально подходит для выращивания рассады.

**АгроМастер 13–40–13** – содержит высокую долю фосфора для роста и развития корневой системы, а также для лучшего цветения и образования завязей.

**АгроМастер 10–18–32** – формуляция имеет соотношение азота и калия – 1:3. Калий стимулирует налив и созревание плодов, а относительно высокая доля азота обеспечивает рост плодов в начальные фазы, и помогает растению в период плодоношения продолжать вегетативный рост. Состав хорошо подходит для начала плодоношения и плодоношения с параллельным вегетативным развитием.

**АгроМастер 3–11–38+4** – содержит высокую долю калия, который стимулирует налив и созревание плодов, а также магний и серу, которые повышают интенсивность окраски плодов. Низкое содержание азота тормозит вегетативное развитие, и способствует лучшему созреванию плодов. Эта формуляция от-

лично подходит для периода массового плодоношения, когда вегетативные процессы замедлились или остановились.

Кроме макроэлементов все формуляции линейки фертигаторов «АгроМастер» содержат микроэлементы в хелатной форме (Fe (ЭДТА) – 0,12%; Mn (ЭДТА) – 0,08%; Zn (ЭДТА) – 0,05%; Cu (ЭДТА) – 0,03%; B – 0,04%; Mo – 0,01%), которые стимулируют процессы фотосинтеза, дыхания и обмена веществ, а также способствуют лучшему потреблению и усвоению других элементов питания. Важно, что все эти необходимые питательные элементы нужны растению одновременно, но в разных количествах. Это своего рода кулинарный рецепт приготовления вкусного борща: мясо, картофель, капуста, морковь, свекла, томат – макро- и мезоэлементы, а лук, петрушка, лавровый лист, укроп, перец и соль – это микроэлементы. Если чего-то не хватает, то

борщ уже не будет таким питательным и вкусным.

Кроме необходимых минеральных элементов, которые присутствуют в линейке «АгроМастер», в систему питания входят еще два специальных агрохимиката направленно-го действия – **Максифол Рутфарм** и **Аминофол NPK**.

**Максифол Рутфарм** – сложный комплекс, содержащий экстракт водорослей *Ascophyllum nodosum*, специальные аминокислоты и другие биологически активные вещества для равномерного и мощного развития корневой системы растения. Применение агрохимиката помогает растению пережить травмы при пересадке, а также неблагоприятные факторы в период вегетации (высокая температура, избыток влаги в воздухе и почве и т.п.). Растения, получающие в питательном растворе **Максифол Рутфарм**, быстро формируют мощную корневую систему, что способствует гармоничному рос-

ту, развитию и плодоношению, укорачивая цикл созревания урожая.

Экстракт водорослей *Ascophyllum nodosum* содержит большое количество биологически активных веществ, среди которых наиболее значимы:

- **бетаин** – стимулирует синтез хлорофилла, усиливает способность корневой системы поглощать воду, увеличивает устойчивость растений к низким температурам;

- **натуральные фитогормоны** (цитокинин, ауксин, гиббереллин) – стимулируют рост и развитие растений;

- **альгиновая кислота** – помогает удерживать воду в корнях, способствует лучшему поглощению элементов питания.

Кроме того, комплекс обогащен аминокислотами (триптофан, аргинин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты, фенилаланин, лизин, метионин и треонин), которые активизируют прорастание семян, стимулируют рост кончиков корней, повышают холодостойкость и устойчивость к засолению и стрессам.

Аминофол NPK – специальный антистрессовый агрохимикат со свойствами иммунопротектора. Применение Аминофол NPK не только помогает преодолевать стрессовые ситуации за счет высокого содержания протеиногенных аминокислот, стимулируя метаболизм, рост и развитие растений, но и повышает устойчивость ко многим заболеваниям, поскольку фосфор и калий присутствуют в нем в форме фосфата калия. Это соединение обладает превентивным фунгицидным действием, стимулируя синтез фитоалексинов – внутренних растительных антибиотиков, что в свою очередь, позволяет избежать излишней фунгицидной нагрузки.

В **таблице** дозировка удобрений указана в г (мл) на 100 м<sup>2</sup> при ежедневном поливе. Если поливают раз в три дня, то дозировку увеличивают в три раза. Нитрат кальция применяют с поливной водой раз в неделю. Концентрация агрохимикатов в растворе не должна превышать 3,0 г на литр поливной воды для томата и 2,5 г для огурца.

**Долгуша Данил Вячеславович,**  
агроном-консультант  
ГК «АгроМастер»

**Хорошкин Александр Борисович,**  
канд. с.-х. наук,  
ведущий специалист  
ГК «АгроМастер».

E –mail: khoroshkin@agromaster.ru

#### Питательные растворы для выращивания томата и огурца с применением систем капельного орошения

Частота поливов	Вид удобрений	Доза внесения г (мл) / 100 м <sup>2</sup> в день	
		огурец	томат
выращивание рассады			
По мере высыхания грунта	АгроМастер 20–20–20	140	170
Раз в неделю	Максифол Рутфарм	50	50
Раз в две недели	Аминофол NPK	50	50
Раз в неделю	Нитрат кальция	100	100
цветение и образование завязей			
Раз в день в течение 7–10 дней	АгроМастер 13–40–13	140	170
Раз в месяц	Максифол Рутфарм	50	50
Раз в две недели	Аминофол NPK	50	50
Раз в неделю	Нитрат кальция	100	100
активный рост и образование плодов			
Раз в день в течение 14–21 дня	АгроМастер 10–18–32	150	180
Раз в месяц	Максифол Рутфарм	50	50
Раз в две недели	Аминофол NPK	50	50
Раз в неделю	Нитрат кальция	100	100
интенсивное плодоношение			
Раз в день до конца сбора урожая	АгроМастер 3–11–38+4	200	250
Раз в месяц	Максифол Рутфарм	50	50
Раз в две недели	Аминофол NPK	50	50
Раз в неделю	Нитрат кальция	100	100

# Форсаж F1 – ускорение прибыли

Спрос на семена гибрида огурца Форсаж F1 селекции агрофирмы «Поиск» растет с каждым годом.

Одно из основных направлений селекции огурца в ООО «Агрофирма «Поиск» – создание партенокарпических, высокоурожайных, пластичных гибридов огурца с бугорчатыми плодами короткой и средней длины. Работа проводится в два культурооборота, что позволяет, благодаря оригинальным методикам, за короткий срок создавать новый селекционный материал огурца и на его базе получать уникальные партенокарпические гибриды огурца, соответствующие модели сорта, которую мы разработали: высокая устойчивость к перепадам температур, мощный рост, ветвление от среднего до сильного, размер листовой пластинки от короткой до средней, тип цветения женский, тип расположения завязи – букетного или промежуточного типа, зеленец длиной 11–14 см, крупнобугорчатый, зеленой или темно-зеленой окраски, устойчивость к корневым гнилям, аскохитозу, вирусу огуречной мозаики, настоящей мучнистой росе, кладоспориозу и пероноспорозу, урожайность в весеннем обороте до 24–27 кг/м<sup>2</sup>, в летне-осеннем 12–15 кг/м<sup>2</sup>.

**Форсаж F1** – партенокарпический раннеспелый гибрид женского типа цветения. Растение сильно-рослое, ветвление среднее. Период от полных всходов до первого сбора урожая составляет от 36 до 40 суток. В узле формируется 2–3 завязи. Зеленец длиной 10–12 см, диаметром от 3,5 до 4,0 см, массой 110–130 г, цилиндрический, белошипый, круп-



нобугорчатый, пригоден как для засолки, так и для маринования.

Для максимальной реализации потенциала гибрида Форсаж F<sub>1</sub> его рекомендуется выращивать через рассаду, даже в летнем и осеннем оборотах. Отличная регенерирующая способность корневой системы обеспечивает быстрое укоренение растений и хороший старт ростовых процессов. Растения к моменту высадки должны быть с тремя-четырьмя настоящими листьями, а корневая система полностью оплетать земляной ком.

Температурные параметры при выращивании гибрида: до появления всходов 25–27 °С, после всходов в солнечную погоду 24–25 °С днем и 19–20 °С ночью, в пасмурную погоду 20–21 °С днем и 17–18 °С ночью.

При выращивании рассады полив рекомендуется проводить только раствором минеральных удобрений, используя для этих целей комплексные удобрения, например – Нутрифлекс П (12–48–8 + МЭ) – (10–15 г/10 л). Увеличить долю активной (всасывающей) части корневой системы позволит двукратный полив рассады (с интервалом 12–15 дней) препаратом Нарцисс С, ВР – (2–3 мл/л).

Для предотвращения появления симптомов зеленой крапчатой мозаики огурца рекомендуется за 1–2 дня до высадки провести профилактическую обработку рассады препаратом Фармайод – 0,02%. Последующие обработки с интервалом 3–4 недели полностью исключают возможность появления у растений гибрида Бонус F<sub>1</sub> симптомов поражения вирусами.

Густота посадки при высадке рассады в марте-апреле не должна превышать 2,5 раст/м<sup>2</sup>, а в июле-августе предпочтительна более разреженная посадка – 2,2 раст/м<sup>2</sup>. Именно такая густота стояния растений обеспечивает хорошее освещение главного стебля по всей его длине.

В зависимости от освещенности и состояния растений необходимо «ослепить» (удалить до раскрытия все женские завязи и зачатки боковых побегов в пазухе листа) нижние 4–6 узлов. Боковые побеги оставляют выше 1 м от уров-

ня гряды и прищипывают на 1–2 листа. При достижении главным побегом шпалеры его следует аккуратно уложить на проволоку, по мере роста несколько раз обернуть вокруг шпалеры, и при достижении до соседнего растения – прищипнуть. Перед посевом рекомендуется в каждую рассадную емкость внести по 1 таблетке Глиокладина, а через неделю пролить молодые растения (30–40 мл/горшок) раствором следующих препаратов: 1 таблетка Алирин-Б + 1 таблетка Гамаир на 10 л воды.

За неделю до высадки рассады почву в теплице можно продезинфицировать одним из следующих растворов Фармайод (1%) или перекись водорода 5–10% (расход до 200 л/100 м<sup>2</sup>). После дезинфекции за 2–3 дня до посадки растений для заселения стерильного субстрата именно полезной микрофлорой обязательно внесение в почву биопрепаратов, например Трихоцина, СП (30 г/500 м<sup>2</sup>). Во время посадки через систему капельного полива рекомендуется внести препараты Алирин-Б + Гамаир (по 20 таблеток каждого биопрепарата на 100 м<sup>2</sup>). В дальнейшем с интервалом 25–30 дней рекомендуется продолжить внесение препаратов Алирин-Б + Гамаир, увеличив дозу каждого из них до 30 таблеток. Для профилактики развития настоящей мучнистой росы и пероноспороза растения огурца можно опрыскивать смесью препаратов Алирин-Б + Гамаир (по 20 таблеток на 10 л воды).

Интенсивный рост, высокая степень партенокарпии на протяжении всего сезона выращивания, превосходные вкусовые и товарные качества плодов, высокая урожайность и ряд других показателей позволили гибриду Форсаж F<sub>1</sub> стать популярным гибридом среди фермерских хозяйств, особенно тех, которые нацелены на получение не просто высокого урожая, а очень вкусной и ароматной продукции. Спрос на семена гибрида Форсаж F<sub>1</sub> с каждым годом становится все больше и больше, и он постепенно вытесняет из пленочных теплиц гибриды иностранной селекции.

**Портянкин Алексей Евгеньевич,**

канд. с.-х. наук, селекционер

ООО «Агрофирма «Поиск»

**Чистякова Любовь Александровна,**

канд. с.-х. наук, селекционер

ООО «Агрофирма «Поиск»

# Редис в рассадных комплексах

Представлена технология кассетного выращивания редиса методом гидропоники в рассадных комплексах.

**С**убстрат для выращивания редиса должен быть рыхлым, хорошо дренируемым и плодородным. Обычно в защищенном грунте используют рассадную смесь с содержанием  $N_{180} P_{40} K_{360}$  мг/л. Реакция субстрата нейтральная или слабокислая (6–8).

При недостатке света растения редиса вытягиваются и медленно образуют корнеплод. С увеличением светового периода развитие редиса ускоряется. При 1300–1500 лк вегетационный период составляет 35–45 сут., при освещенности выше 1500 лк вегетационный период сокращается. В защищенном грунте при 9–10 тыс. лк в рассадных комплексах редис развивается 28–32 сут. При длине светового дня 12 ч можно длительное время сохранять корнеплоды в фазе технической спелости, в том числе и на гидропонных установках, если выход продукции надо задержать, или при сборе хранить определенное количество дней до реализации. Система электродосвечивания на рассадных линиях обеспечивает освещенность не менее 10 тысяч лк. В январе продолжительность освещения должна составлять 14–16 ч, в феврале – 14–12 ч, в марте – 8–10 ч, в апреле – 6–8 ч, в мае-августе – 0 ч, в сентябре – 6 ч, в октябре – 8–10 ч, в ноябре – 10–12 ч, в декабре – 14–16 ч. При достаточной инсоляции летом электродосвечивание необходимо отключать, но продолжительность светового дня должна составлять не более 16 ч. При его длине более 16 ч на фоне высоких температур редис стрелкуется, качество корнеплода ухудшается.

Редис плохо переносит высокую температуру, но очень чувствителен к воздействию пониженных температур уже в фазе всходов. Для прорастания оптимальны 18–20 °С, для появившихся всходов в первые 3–4 дня необходима температура 6–8 °С, а затем до уборки урожая в солнечную погоду 16–18 °С, в пасмурную погоду 11–13 °С и ночью 8–10 °С.

Наиболее экономичны и удобны в работе кассеты № 64 (размер 40×40 см, 64 ячейки размером 5×5×5 см); № 49 (размер 35×35 см, 49 ячеек размером 5×5×5 см); № 54 (размер 31×51 см, 54 ячейки диаметром 5×5 см); № 96 (размер 60×40 см, 96 ячеек диаметром 5×4,5 см).

Чистые, продезинфицированные кассеты наполняют рассадной смесью (вручную или механизированно) с ВП 75–80%, так чтобы вес всех кассет равным. Правильно набитые смеси кассеты должны весить (кг): № 49–1,9–2,0; № 54–2,5–2,8; № 64–2,8–3,0 и № 96–3,5–4,0. Кассеты обметают щеткой. Семена необходимо откалибровать на ситах 2,5 мм. Если семена не обработаны, то нужно протравить их фентиурамом (3 г на 1 кг семян) или обработать препаратом Циркон из расчета 1 мл препарата на 10 л воды (расход 0,5 л на 100 г семян). Подготовленные семена высевают в кассеты, используя маркер с конусообразной или V-образной формой высотой 1,0–1,2 см. Глубина заделки семян – 0,8–1,0 см. Диаметр лунки должен быть чуть больше размера высеваемого семени. Посевы слегка присыпают просеянным и раскисленным торфом или рассадной смесью, поливают водой (температура воды +22–24 °С), если лунка соответствует семени, то присыпать не обязательно (при поливе лунки закрываются). Температуру в камере проращивания устанавливают в пределах 20–22 °С, относительная влажность воздуха 90–92%. Если нет камеры проращивания, то кассеты устанавливают на УГС-4 сеют под маркер, поливают и закрывают полиэтиленовой пленкой при тех же температурных параметрах. При появлении 85–90% всходов пленку снимают. Для выращивания используют только скороспелые сорта и гибриды.

При кассетной технологии необходимо четко рассчитать количество желаемого выхода продукции,

срок реализации и число занимаемых гидропонных установок. Например: планируется выгонка редиса к 28–29–30 декабря в объеме 6000 упаковок по 0,5 кг (то есть по 2000 упаковок за три дня). Посев с интервалом в 2–3 дня не повлияет на микроклимат. Необходимо рассчитать число гидропонных установок, при использовании кассеты № 64. На одном столе размером 1825×7500 размещается 72 кассеты, что составляет выход продукции в объеме 4608 корнеплодов (72×64). В среднем корнеплод весит 15–25 г, тогда с одного стола примерно снимаем 69–70 кг (4608×0,015). Следует занять 43–44 УГС. Посеять последовательно в три дня на 15–15–14 стеллажей. Соответственно, при использовании кассеты № 49 выход составит 5145 корнеплодов (105×49) с одного стеллажа или 77 килограмм. Занять придется 39 гидропонных установок.

Первую влагозарядку делают при посеве редиса в кассеты, влажность почвы 70–75%, этой влаги хватает на 6–7 сут.: на прорастание семян и на период снижения температуры, чтобы не вытягивалось подсемядольное колено (к концу седьмого дня ВП 60–65%). После всходов редис обязательно проветривают и поддерживают ОВВ 65–70%.

В течение семи дней с момента посева подтопление не производят, наблюдают за развитием корневой системы. Как только корневая система оплетет ячейку кассеты и выйдет из нее и станет формироваться первый настоящий лист, необходимо произвести подтопление редиса.

Если почва подсохла (что недопустимо), то подтопление проводят раньше, до влажности почвы 70% (подтопление на 30 мин. без задержки раствора). В начале «линьки» корня, редис подкармливают азотно-калийными удобрениями в соотношении N:K=1:1 один раз (из расчета на 10 л воды 20–30 г смеси удобрений) по вегетирующим растениям.

Во время формирования корнеплодов поливы усиливают, всегда поддерживают относительную влажность воздуха 65–75%, почвы – 60–65%.

Также вегетирующие растения подкармливают магнитрой (20–30 г удобрения на 10 л воды). Через неде-

лю подкармливают азотно-калийными удобрениями. Всего за вегетацию проводят три подкормки. В фазе посева-всходов (3 дня) поливают один раз, относительная влажность почвы (ОВП) – 70–75%, воздуха (ОВВ) – 70–75%. Далее ОВП должна составлять 60–65%, ОВВ – 65–75%. При появлении всходов (3–4 дня) не поливают. В фазе формирования первого настоящего листа (3 дня) поливают дважды по 5 мин., при формировании корнеплода (6 дней) – трижды по 10–15 мин. При наливе корнеплодов (10 дней) поливают пять раз по 15–20 мин.

Кассеты всегда подполяют стандартным раствором ( $N_{140}$ ,  $P_{40}$ ,  $K_{280}$ ,  $Ca_{80}$ ,  $Mg_{45}$  мг/л), меняется только концентрация в зависимости от инсоляции и периода выращивания (электропроводность раствора в пределах 1,8–2,2 мСм/см).

Для организации конвейера выхода продукции необходимо знать характеристику рассадного отделения; количество стеллажей, размер стеллажей, какая кассета будет использоваться для выгонки, какой период будет занят под производство редиса.

Редис в зависимости от сезона выращивания растет от 28 до 32

сут., расчет на кассету № 64 размер 400×400 мм на 64 посадочных места:

Расчет количества кассет на одном УГС:

$$K_k = (A:400) \times (1825:400), (1)$$

где:  $K_k$  – количество кассет, шт.;

$A$  – длина УГС, мм;

400 – размер кассеты № 64, мм;

1825 – ширина УГС (постоянная величина), мм;

Расчет количества посадочных мест на одном УГС:

$$K_{п.м.} = K_k \times 64, (2)$$

где:  $K_{п.м.}$  – количество посадочных мест, шт.;

$K_k$  – количество кассет – вкладышей на одном УГС, шт.;

64 – количество посадочных мест в 1 кассете, шт.

Ежедневный выход продукции (3):

$$K_{\text{ежедн.}} = K_{п.м.} / K_{\text{дней}}$$

где:  $K_{\text{ежедн.}}$  – ежедневный выход продукции, шт.;

$K_{п.м.}$  – количество посадочных мест всего на линии, шт.;

$K_{\text{дней}}$  – количество дней выращивания в «рабочей зоне».

Количество ежедневно высеваемых кассет (4):

$$K_{\text{кассет}} = K_{\text{ежедн.}} / 64$$

где:  $K_{\text{кассет}}$  – количество ежедневно высеваемых кассет;

$K_{\text{ежедн.}}$  – ежедневный выход продукции, шт.;

64 – количество посадочных мест в 1 кассете, шт.

При конвейерном производстве редис убирают строго по рассчитанному графику. Кассеты с редисом перевозят с УГС на многосекционных тележках на склад реализации, где дорабатывают его до товарной кондиции. У редиса обрезают надземную часть и «хвостик» у корнеплода, моют и упаковывают в полиэтиленовый пакет разной фасовки 200, 500 г или ящики. В торговую сеть отправляют в упаковках разной фасовки, или в пучках. Редис, упакованный в пакеты, хранится 3–4 недели при 0 °С, при 5 °С – 2 недели, при 7 °С – неделю.

Чтобы редис дольше хранился, используют гидроохлаждение. Корнеплоды быстро остужают до 5 °С или ниже для сохранения хрупкости. Если нужно хранить редис длительное время, то после охлаждения его сохраняют при 0 °С и ОВВ 95–100%.

**Антипова Ольга Васильевна,**

канд. с.-х. наук, зам. генерального директора по технологиям  
ООО ПКФ «АГРОТИП»

# Томат

## Персиановский F1

*Отличная завязываемость, дружное созревание.*

- Для открытого грунта и пленочных теплиц.
- Среднеранний гибрид (от всходов до начала плодоношения 100-110 дней).
- Детерминантный тип, растение высотой 50-60 см.
- Плод округлый или слегка плоскоокруглый, розовой окраски, массой 180-220 г, плотный, хорошего вкуса.
- Устойчив к фузариозному увяданию, кладоспориозу, ВТМ.
- Для потребления в свежем виде.



**СЕМЕНА ПРОФИ – PROFESSIONAL SEEDS**



**АГРОФИРМА ПОИСК**

[www.semenasad.ru](http://www.semenasad.ru)

# Томат Персиановский F1 – надежный современный розовоплодный гибрид для профессионалов и любителей

Розовоплодные гибриды томата получают все большую популярность у товаропроизводителей. Это связано с растущим спросом у населения на высококачественные плоды для потребления в свежем виде и более высокими реализационными ценами.

**Т**радиционный сортимент розовоплодных томатов довольно узок и представлен небольшим набором старых сортов и современных гибридов. Однако не все из них востребованы и активно выращиваются для реализации продукции за пределами региона производства. При создании коммерческих гибридов приходится сочетать в одном сорте множество требований. Высокие вкусовые и питательные свойства,

крупноплодность, низкое содержание клетчатки, привлекательный внешний вид должны соседствовать с высокой устойчивостью к растрескиванию плодов, их механической прочностью, высокой лежкостью и транспортабельностью, устойчивостью к болезням и неблагоприятным факторам среды. Большинство розовоплодных гибридов непригодны для выращивания в жестких климатических условиях, при поливе минерализо-

ванной водой и теряют свои высокие товарные качества.

Новый отечественный розовоплодный гибрид ССК «Поиск» Персиановский F<sub>1</sub> предназначен для выращивания как в открытом, так и в утепленном грунте, весенних пленочных теплицах на юге России. Его отличает высокая пластичность, способность приспосабливаться к различным условиям выращивания при сохранении высоких потребительских качеств. Гибрид даже при поливе слабоминерализованной водой и при перепадах влажности почвы и воздуха, при очень высоких температурах показывает хорошую завязываемость, устойчивость к растрескиванию и формирует высокие урожаи. Плоды выдерживают транспортировку на большие расстояния с минимальными потерями, сохраняют привлекательный внешний вид и высокие вкусовые качества. Гибрид высокоустойчив к кладоспориозу и фузариозу, отличается более слабым поражением столбуром. Гибрид раннеспелый, детерминантный, хорошо облиственный. От всходов до начала созревания 98–100 дней. Первое соцветие закладывается над 5–7 листом, последующие через 1–2 листа. Плоды многокамерные, плотные, незрелые – однородной светло-зеленой окраски, зрелые ярко-розовые, глянцевые, массой 180–250 г и больше. Плоды округлые и округло-плоские, урожайность достигает 16–18 кг/м<sup>2</sup> в весенних теплицах, где доля раннего урожая превышает 30%. В полевых условиях при капельном орошении с фертигацией урожайность достигает 60 т/га и более при редких сборах. Гибрид предназначен для потребления в свежем виде и перевозки на большие расстояния.



**Огнев Валерий Владимирович,**  
канд. с.-х. наук, директор  
селекционного центра «Ростовский»  
ООО «Агрофирма «Поиск»

# НИКФАН: защита и урожай

Новый современный биопрепарат показал высокую эффективность в защищенном грунте.

Компания ООО «БИОИН-НОВО», как разработчик биологических препаратов для растениеводства, испытала биопрепараты торговой марки «НИКФАН» в селекционно-семеноводческом центре ООО «Агрофирма «Поиск». Биопрепараты торговой марки «НИКФАН» производят с 2009 года, прошли государственную регистрацию. Эти биопрепараты получают путем культивирования эндофитных грибов и производят в удобной современной товарной форме. Они – источник фитогормонов: натуральных гормонов растений, которые выделяет продуцент: цитокининов, ауксинов и др., а также витаминов, аминокислот, органических кислот; в своем составе они имеют гуминовые вещества и кремний. Биопрепарат «Биоудобрение Никфан» обладает комплексом различных свойств и эффектов: повышает иммунитет растений, сопротивляемость болезням и вредителям; активизирует корнеобразование и фотосинтез; повышает урожайность растений на 18–30%; усиливает засухо- и морозоустойчивость; повышает на 10–15% всхожесть семян и приживаемость растений (в том числе при черенковании); сокращает сроки созревания на 1,0–1,5 недели; повышает эффективность использования минеральных удобрений; делает более продуктивным симбиоз азотфиксирующих бактерий с бобовыми растениями; снижает содержание нитратов, тяжелых металлов и радионуклидов в растениях; улучшает вкусовые качества плодов, повышает товарные свойства (клейковина, крахмал, витамины, сахара); увели-



Рассада огурца: растения в опыте (слева) и растения в контрольном варианте (справа)

чивает лежкость картофеля, свеклы, моркови.

Исследования проводили в селекционно-семеноводческом центре ООО «Агрофирма Поиск», Московская обл., Раменский район, с 20 мая по 12 октября 2016 года в поликарбонатных обогреваемых грунтовых теплицах. Цель исследований: оценить эффективность применения биопрепарата «Биоудобрение Никфан» на рост и развитие семенных растений огурца и на продуктивность растений перца сладкого.

Первую обработку растений огурца при семеноводстве проводили в фазе 1–2 настоящих листьев раствором в концентрации 70 мл на 50 л воды. Вторую – через 10 дней после высадки рассады на постоянное место (210 растений). Все после-

дующие обработки проводили один раз в неделю.

Первую обработку растений перца сладкого при выращивании на товарную продукцию проводили через 10 дней после высадки на постоянное место. Концентрация – 70 мл на

50 л воды. Последующие обработки – каждые 7 дней.

Обработка растений огурца препаратом «Биоудобрение Никфан» в фазе 1–2 настоящих листьев позволила получить более крепкую и мощную, с более насыщенной окраской листьев рассаду по сравнению с вариантом без обработки (контрольным). В дальнейшем растения в вариантах опыта превзошли контрольные по высоте на 30–35 см, а диаметр их листьев достигал 30–32 см в сравнении с контрольными – 20–25 см. В течение всего вегетационного периода растения на опытной деланке по интенсивности роста и развития, по устойчивости к перепадам температуры и влажности превосходили контрольные растения. Число погибших растений в контро-

## Результаты применения Биопрепарата «Биоудобрение Никфан» при семеноводстве огурца гибрида F<sub>1</sub> Подарок

Вариант	Растений, шт.	Погибших растений, шт.	Плодов, шт.	Среднее число плодов на растении, шт.	Средний выход семян с 1 семенного плода, г	Масса 1000 семян, г	Получено семян, кг
С обработкой	210	77 (37%)	682	3-5	4,2	21,5	2,9
Без обработки (контроль)	210	96 (46%)	599	2-4	3,5	20,4	2,1



Обработка вегетирующих растений биопрепаратом «БиоудобрениеНикфан»

ле было больше на 9%. Количество женских цветков на опытном участке было больше на 55%. К моменту сбора семенных плодов выжившие растения на опытной делянке были мощными, без признаков поражения болезнями и, как следствие, были более загружены плодами (на опытных растениях по 3–5 шт., на контрольных – 2–4 шт.). От степени выносливости растений зависит семенная

продуктивность, а растения не сбрасывали завязи и сформировали полноценные семенные плоды, поэтому применение биопрепарата БиоудобрениеНикфан способствовало повышению выносливости растений даже при экстремальных условиях. При равном количестве высаженных растений количество полученных семян было различным и составило на опытной делянке 3,0 кг, а на контроле – 2,1 кг (табл.). Обработка способствовала увеличению массы 1000 семян на 6% (с обработкой 21,5 г; без обработки – 20,4 г).

Во втором опыте оценивали действие препарата «БиоудобрениеНикфан» на урожай и качество плодов перца сладкого при товарном производстве. Обработка вегетирующих растений биопрепаратом «БиоудобрениеНикфан» способствовала увеличению вегетативной массы растений по сравнению с контролем и высоты растений на 10–15 см. Увеличилось количество плодов в биологической спелости и уменьшилось количество поврежденных плодов гнилью. Несмотря на то, что общая урожайность перца сладкого с обработкой биопрепаратом была ниже контроля (11,3 кг/м<sup>2</sup> и 13,0 кг/м<sup>2</sup> соответственно), выход товарной продукции в опыте превзошел контроль

на 23% (9,4 кг/м<sup>2</sup> в опыте и 7,7 кг/м<sup>2</sup> без обработки (контроль)).

Таким образом:

- применение биопрепарата «БиоудобрениеНикфан» при семеноводстве огурца способствует повышению семенной продуктивности до 28%;
- биопрепарат «БиоудобрениеНикфан» увеличивает выход товарной продукции перца сладкого на 23%.

**Чистякова Любовь Александровна**, канд. с.-х. наук, н.с. группы селекции тыквенных культур центра селекции и семеноводства Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства (ФГБНУ ВНИИО), селекционер ООО «Агрофирма «Поиск».

E-mail: lyubov.chistyakova.83@mail.ru

**Петра Ион Константинович**, агроном, главный технолог ООО «Агрофирма «Поиск».

E-mail: petra.ion@gmail.ru

**Нугманова Татьяна Алексеевна**, доктор техн. наук, директор ООО «БИОИН-НОВО».

E-mail: bioin@yandex.ru

**Грушина Ольга Александровна**, аспирант Российского Университета Дружбы Народов (РУДН).

E-mail: lelik\_ne@bk.ru

**Анна-Мария Имбия**, аспирант РУДН.

E-mail: annemariewase@yahoo.com



Семенники гибрида огурца F<sub>1</sub> Подарок

# Фитоверм эффективен против белокрылки

Представлены результаты оценки эффективности баковой смеси препаратов Фитоверм, КЭ (10 г/л) и Рапсоло Экстра против тепличной белокрылки на томате в условиях вегетационного опыта.

**Ш**ирокий спектр действия препарата Фитоверм известен давно. Однако в списке вредителей, против которых рекомендовано применять этот препарат, тепличная белокрылка не числится. Опыты по использованию Фитоверма против этого опасного вредителя неоднократно проводили ранее, но высокую эффективность отмечали только в отношении личинок и нимф, смертность же имаго была незначительной. Учитывая высокую репродуктивную способность и скорость развития тепличной белокрылки, этого было явно недостаточно и численность вредителя могла быстро восстанавливаться. Даже в тех случаях, когда гибель имаго белокрылки достигает 95%, две оставшиеся в живых самки при средней плодовитости 130 яиц (по 6–7 яиц в сутки) могут обеспечить в следующем поколении прирост численности в среднем в 2,6 раза, и, таким образом, популяция не только не сокращается, а все равно возрастает [1].

Несомненное положительное свойство Фитоверма – его совместимость практически со всеми как биологическими, так и химическими препаратами, благодаря чему его рекомендовали для борьбы с паутинными клещами, тлями, трипсами и другими фитофагами в баковых смесях с инсектицидами, такими, например, как Актара, Конфидор, Регент, Матч, Адмирал, Моспилан. В этих случаях наблюдался и значительный эффект против тепличной белокрылки при ее наличии на тех же растениях, позволяющий сдерживать ее численность на экономически приемлемом уровне.

Фитоверм – препарат природного происхождения. Его действующее вещество – аверсектин С, об-

ладающий нервнопаралитическим действием на членистоногих, представляет собой комплекс авермектинов – метаболитов, экстрагируемых из биомассы искусственно культивируемого почвенного актиномицета *Streptomyces avermitilis*. Срок ожидания после применения препарата составляет всего 1–3 дня. Представляло интерес испытать Фитоверм в баковой смеси с препаратом, имеющим аналогичные токсикологические характеристики. Последние годы в тепличных хозяйствах успешно применяют препарат Рапсол (производитель ООО «Элитные Агросистемы», Московская обл.) на основе рапсового масла. Как пищевой продукт, Рапсол не нуждается в регистрации. Механизм его действия – закупоривание дыхалец насекомых и клещей. В концентрации 0,8–1,0% препарат вызывает гибель до 90% особей обыкновенного паутинного клеща, причем защитный эффект продолжается 10–12 дней [4].

Этот вредитель, как и тепличная белокрылка, способен очень быстро восстанавливать свою численность даже при таком, казалось бы, высоком уровне смертности [1, 3]. Поэтому, когда речь идет о подобных вредителях с «взрывными» демографическими характеристиками, каждый дополнительный процент к количеству погибших особей может способствовать существенно сокращению численности следующего поколения.

Добиться более высокого эффекта во многих случаях помогает совместное использование препаратов с разным механизмом действия. Поэтому представляло интерес оценить эффективность против белокрылки баковой смеси Фитоверма 1% с новой улучшенной препаративной формой – Рапсолом Экстра. Для баковой смеси в нашем опыте были взяты более низкие концентрации Рапсоло.

Для оценки эффективности предложенной баковой смеси против тепличной белокрылки в условиях лаборатории СЗР научно-биологического центра «Фармбиомед» в 2015 году на растениях томата был поставлен вегетационный опыт по схеме, представленной в **таблице**.

Растения томата сорта Белый налив выращивали в двухлитровых вазах на стеллаже с восемнадцатичасовой подсветкой. В фазе 6–8 настоящих листьев на растения были выпущены имаго белокрылки. Ко времени первой обработки растения имели высоту от 155–164 см, а численность белокрылки составила в среднем 5 имаго (далее И) и 91 личинок и нимф (далее – Л + Н) на 1 см<sup>2</sup> листовой поверхности. Вторую обработку провели через 18 дней после первой. Третью обработку – через 16 дней после второй. Повторность опыта четырехкратная. Температура в период проведения 21–24 °С. Норма расхода рабочего раствора – 50 мл на растение. Чтобы оценить минимальную эффективную концентрацию Рапсоло Экстра, во второй и третьей обработках она была снижена до 0,3%. Учеты численности проводили перед обработкой и после каждой обработки по методике ВИЗР [5].

Схема опыта, 2015 год

Препарат	Концентрация в рабочем растворе, %		
	I обработка	II обработка	III обработка
Фитоверм 1%	0,2	0,2	0,2
Рапсол Экстра	0,4	0,3	0,3
Фитоверм 1% + Рапсол Экстра	0,2 + 0,4	0,2 + 0,3	0,2 + 0,3

В связи с высокой численностью фитофага и опасностью заселения растений, задействованных в других опытах, не представлялось возможным выделить контроль (без обработки препаратами).

В результате первой обработки произошло значительное снижение численности как за счет гибели личинок и нимф – до 96%, так и за счет гибели имаго – до 60%.

Однако, как и ожидалось, через некоторое время численность вредителя начала интенсивно восстанавливаться. Вторая обработка была проведена через 18 дней. Перед обработкой численность составила в первом варианте – 54 Л+Н и 37 И; во втором варианте – 65 Л+Н и 41 И; в третьем варианте – 47 Л+Н и 30 И. Эффективность обработки составила в первом варианте – 93% Л+Н, 82% И; во втором варианте – 79% Л+Н, 87% И; в третьем варианте – 98% Л+Н, 91% И. Через 10 дней вновь стало наблюдаться нарастание численности белокрылки и, во избежание восстановления исходной популяции вредителя, было принято решение провести третью обработку растений. Перед обработкой (через 16 дней после второй обработки) численность составила в первом варианте 26 И и 51 Л+Н; во втором вариан-

те – 45 Л+Н и 32 И; в третьем варианте – 38 Л+Н и 22 И. Учеты численности на четвертый день выявили гибель значительной части популяции белокрылки в первом и втором вариантах (95% Л+Н, 78% И и 86% Л+Н, 83% И соответственно) и 100%-ную гибель всех стадий развития белокрылки в варианте с баковой смесью. За все время наблюдений (25 суток) наличие на растениях в последнем варианте какой-либо стадии вредителя не отмечено.

Возможность проявления фитотоксического эффекта от применения баковой смеси была исследована в производственных условиях в стационарной теплице на взрослых растениях томата и молодых растениях огурцах (7–9 настоящих листьев), выращиваемых по малообъемной технологии в матах с торфосмесью. Опрыскивание проводили баковой смесью в двух вариантах с концентрацией Рапсоло Экстра в рабочем растворе 0,3% и 0,5% до полного смачивания листа (расход жидкости 100 мл на растение томата (2500 л/га) и 40 мл на растение огурца (1000 л/га)) при температуре 22–24 °С и переменной облачности. На 3–5–7 сутки фитотоксичность не обнаружена.

В результате испытаний показана

высокая эффективность трехкратной обработки инсектоакарицидом Фитоверм, КЭ (10 г/л) против тепличной белокрылки в баковой смеси с препаратом на основе рапсового масла Рапсол Экстра.

#### Библиографический список

1. Борисов Б.А., Ахатов А.К. Знание демографических процессов развития вредителей – основа высокоэффективного управления их численностью // Гавриш, 2010, № 2, с. 13–24.
2. Борисов Б.А., Ахатов А.К. Борьба с оранжевой белокрылкой: анализ трудностей и поиск рациональных путей // Защита растений, 1991, № 9, с. 6–10.
3. Борисов Б.А., Березина Н.В., Мешков Ю.И. Биохимические препараты серии «Фитоверм»: применение против паутинных клещей рода *Tetranychus* в защищенном грунте // Гавриш, 2000, № 2. С. 18–25.
4. Бudyнков Н.И., Мешков Ю.И., Юваров В.Н., Горелов А.Ф. Эффективность препарата на основе рапсового масла против мучнистой росы и паутинного клеща на огурце в теплицах // Агро XXI век, 2009, № 4–6.
5. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве/ под ред. В.И. Долженко. С-Пб: ВИЗР, 2009. 378 с.

#### Об авторах

**Борисова Ирина Павловна**, зав. лабораторией средств защиты растений, ООО «Научно-биологический центр «Фармбиомед», Москва.  
E-mail: iriborisova08@mail.ru.

**Колычихина Мария Сергеевна**, н.с., ООО «Научно-биологический центр «Фармбиомед», Москва.

# Улучшение посадочного материала озимого чеснока

**А.В. Поляков, Т.В. Алексеева, Н.И. Берназ, В.Н. Зеленков**

Использование фунгицида Максим, КС в концентрации 0,3% с экспозицией 30 минут и 3% с экспозицией 1 минута при обработке воздушных луковичек способствует повышению урожайности однозубковых луковиц чеснока озимого соответственно на 46,5% и 37,6%.

**Ключевые слова:** чеснок озимый, воздушная луковичка, однозубковая луковичка, фунгицид, концентрация.

Сегодня в России практически отсутствует научно обоснованная система мер по защите чеснока от фитопатогенных микроорганизмов и вредителей. Вместе с тем растущий интерес к промышленному производству этой культуры, в значительной степени подверженной многочисленным заболеваниям, вызывает необходимость разработки защитных мероприятий этой культуры от болезней и вредителей с использованием современных средств защиты [1].

Большой вред посевам и посадкам чеснока наносят грибковые заболевания, прежде всего черная плесень [2]. Заражение луковиц черной плесенью происходит при хранении луковиц в условиях повышенной температуры и влажности. Это заболевание проявляется в виде сажистого налета на луковицах. При сильном развитии гриба чеснок высыхает полностью. К распространенным мерам сдерживания развития этой болезни относятся прогревание и сушка луковиц при температуре 40–42 °С. в те-

чение 10 часов, а также хранение при температуре от 0 до – 2 °С.

К наиболее эффективным способам борьбы с фитопатогенными микроорганизмами относится использование химических средств защиты растений. Фунгицид Максим, КС – высокоэффективный препарат. Он рекомендован к применению на пшенице яровой и озимой против снежной плесени, твердой головни, гельминтоспориозной корневой гнили, фузариозной корневой гнили, плесневения семян, на сое против фузариозной корневой гнили, аскохитоза и плесневения семян, на горохе против фузариозной корневой гнили, фузариозного увядания, аскохитоза, серой гнили и плесневения семян, ржи озимой против стеблевой головни, снежной плесени, гельминтоспориозной корневой гнили, фузариозной корневой гнили, плесневения семян, на картофеле семенном против фузариоза, фомоза, альтернариоза, антракноза, мокрой гнили, парши серебристой, ризоктониоза,

на свекле сахарной против грибов рода *Phoma*, ризоктониоза, фузариоза, плесневения семян, на подсолнечнике против фомопсиса, белой гнили, серой гнили, сухой ризопусной гнили, фузариозной сухой гнили, альтернариоза путем протравливания семян непосредственно перед посевом или заблаговременно (до 1 года) или опрыскивания клубней перед посадкой или закладкой на хранение [3]. Однако этот фунгицид пока не рекомендован для использования на луковых культурах. При этом, по данным Ф.А. Попова и А.М. Лазарева, этот препарат оказался высокоэффективным при предпосадочной обработке зубков чеснока озимого при однократном погружении (обмакивании) зубков в 3%-ный рабочий раствор препарата или замачивании в 0,3%-ном растворе в течение 30 мин. с последующим подсушиванием за 2–3 сут. до посадки [4].

Целью наших исследований была оценка эффективности применения фунгицида Максим, КС при производстве посадочного материала чеснока озимого на этапе предпосевной обработки зрелых воздушных луковичек. Исследования проводены в лабораторных и полевых условиях. Зрелые воздушные луковички массой 0,1 г выдерживали в 0,3%, 1%, 2% и 3%-ном водном растворе фунгицида в течение 1 минуты, 10 ми-

**Влияние фунгицида Максим, КС на всхожесть и рост воздушных луковичек (в.л.), 2015-2016 годы, n=1000 шт.**

Вариант опыта	Концентрация, %	Экспозиция, мин.	Число корней, шт/в.л.	Средняя длина корня, мм	Средняя длина ростка, мм	Доля неинфицированных в.л., % + Sp	
Вода (контроль)	-	1	2,4	6,0	6,0	24,4 + 1,3	
	-	30	2,4	6,1	6,0	26,8 + 1,4	
Максим	1	1	2,3	6,8	4,9	73,2 + 1,4	
		2	1	2,0	6,9	5,2	77,5 + 1,3
		3	1	1,9	6,2	4,8	89,7 + 1,0
	0,3	30	1	2,3	7,6	5,4	50,1 + 1,6
			10	2,3	7,5	5,2	69,6 + 1,4
			20	2,3	7,2	4,7	72,8 + 1,4
			30	2,1	6,8	4,2	74,0 + 1,4



Воздушные луковички чеснока озимого разных селекционных образцов

нут, 20 минут и 30 минут. Воздушные луковички проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге, смоченной дистиллированной водой, при температуре 25 °С. В полевых опытах площадь учетной делянки составляла 1 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Схема посева: расстояние между рядками 20 см, расстояние между растениями в рядке – 1 см. Посев воздушных луковичек проводили в первой декаде мая, уборку – в третьей декаде июля. Исследования проведены на сорте Гладиатор [5].

Лабораторные исследования показали, что использование фунгицида Максим, КС для борьбы с грибными заболеваниями чеснока достаточно эффективно. Так, при его использовании в концентрации 1%, 2%, 3% и экспозиции 1 минута, а также в концентрации 0,3% с экспозицией 1, 10, 20 и 30 минут лучшие результаты обеспечивал препарат при использовании в концентрации 3%. Доля неинфицированных воздушных луковичек в этом варианте на седьмые сутки проращивания составила 89,7%. Хорошие результаты получены при замачивании воздушных луковичек в растворе этого фунгицида в концентрации 2% с экспозицией обработки 1 минута, а также в концентрации 0,3% с экспозицией 30 минут. Доля неинфицированных воздушных луковичек в этих вариантах соответственно составляла 73,2% и 74,0%, в то время как в контроле этот показатель колебался в диапазоне от 0% до 26,8%.

Отмечено, что препарат замедляет рост ростка воздушных луковичек. В вариантах обработки дли-

на ростков составила от 4,2 мм до 5,2 мм, в то время как в контроле этот показатель составлял 6,0 мм. Повышенная концентрация препарата (3%) и длительная экспозиция обработки (30 минут в случае использования 0,3%-ной концентрации) привели к снижению числа образовавшихся корней до 1,9 и 2,1 шт. в пересчете на одну луковичку. При этом в контроле этот показатель

составил 2,4 штуки на луковичку. Препарат при использовании даже в повышенных концентрациях и экспозициях практически отрицательно не сказался на длине корней (табл.).

Полевые исследования показали, что использование фунгицида Максим, КС в концентрации 0,3% с экспозицией 20 и 30 мин., а также 2% и 3% с экспозицией 1 минута существенно повышает урожайность однозубковых луковиц чеснока озимого. При этом наибольшие прибавки урожайности 46,5% и 37,6% получены при обработке фунгицидом в концентрации 0,3% с экспозицией 30 минут, а также при обработке раствором в концентрации 3% с экспозицией 1 минута. Отмечено, что использование повышенных концентраций фунгицида способствует выживаемости растений, а при оптимальном сочетании вышеотмеченных параметров и увеличению массы однозубковых луковиц. Таким образом, проведенные исследования показали, что использование фунгицида Максим, КС в концентрации 0,3% с экспозицией 30 минут и 3% с экспозицией 1 минута при обработке воздушных луковичек способствует повышению урожайности однозубковых луковиц чеснока озимого соответственно на 46,5% и 37,6%.

#### Библиографический список

1. Поляков А.В. Важнейшие вопросы развития чесноководства в России // Экологические проблемы современного овощеводства и качество овощной продукции. М.: ФГБНУ ВНИИО. 2014. С. 436–442.
2. Поляков А.В., Алексеева Т.В. Влияние длительности репродукции посадочного материала чеснока озимого на инфицированность воздушных луковичек // Качество и экологическая безопасность пищевых продуктов и производств. Материалы IV Международной научной конференции с элементами науч-

ной школы для молодежи 15–20 марта 2016. Тверь: ТГУ. 2016. С. 139–141.

3. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М.: Агрорус. 2016. 804 с.

4. Попов Ф.А., Лазарев А.М. Эффективные приемы защиты в ограничении вредоносности болезней чеснока озимого // Селекция и семеноводство овощных культур. Минск, Институт овощеводства, Сб. науч.тр. Вып. 45. 2014.

5. Поляков А.В. Гладиатор – новый сорт чеснока озимого // Картофель и овощи. 2013. № 9. С. 31–33.

#### Об авторах

**Поляков Алексей Васильевич**, доктор биол. наук, профессор, г.н.с. центра биотехнологии и инновационных проектов Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства (ФГБНУ ВНИИО).  
E-mail: vniioh@yandex.ru.

**Алексеева Татьяна Вячеславовна**, аспирант Московского государственного областного университета, м.н.с. центра биотехнологии и инновационных проектов ФГБНУ ВНИИО.  
E-mail: vniioh@yandex.ru.

**Берназ Николай Иванович**, канд. с.-х. наук, в.н.с. группы земледелия ФГБНУ ВНИИО.  
E-mail: vniioh@yandex.ru.

**Зеленков Валерий Николаевич**, доктор с.-х. наук, профессор, г.н.с. центра биотехнологии и инновационных проектов ФГБНУ ВНИИО.  
E-mail: vniioh@yandex.ru.

#### Improving of sowing material of winter garlic

A.V. Poljakov, DSc., chief research fellow of centre of biotechnology and innovations, All-Russian Research Institute of Vegetable Growing (ARRIVG).

E-mail: vniioh@yandex.ru.

T.V. Alekseeva, post-graduate student, Moscow State Regional University, junior research fellow of centre of biotechnology and innovations, ARRIVG.

E-mail: vniioh@yandex.ru.

N.I. Bernaz, PhD, leading research fellow, group of agriculture, ARRIVG.

E-mail: vniioh@yandex.ru.

V.N. Zelenkov, DSc., professor, chief research fellow of centre of biotechnology and innovations, ARRIVG.

E-mail: vniioh@yandex.ru.

**Summary.** As a result of the carried out investigations it was established that the use of the fungicide Maxim, KS at 0.3% concentration with an exposure of 30 minutes and 3% with an exposure of 1 minute under treatment of bulblets helps to increase the yield of monotooth bulbs of winter garlic respectively on 46.5% and 37.6%.

**Keywords:** winter garlic (*Allium sativum* L.), air bulbil, monotooth bulb, fungicide, concentration.

# Технология огурца в зимних теплицах

**В.Ю. Борисов, В.Г. Король**

Группа пчелоопыляемых гибридов огурца остается самой востребованной при выращивании в зимне-весеннем обороте. Привлекательные внешне, транспортабельные, с высокими вкусовыми качествами зеленцы этих гибридов имеют хороший спрос и высокую цену в течение всего периода выращивания, с февраля по июнь. Однако сегодня появилась потребность в пчелоопыляемых огурцах, формирующих урожай и в более поздний период, особенно к январю. В статье представлена информация об особенностях выращивания и плодоношения одного из таких гибридов.

**Ключевые слова:** огурец, пчелоопыляемый гибрид, технология, урожай.

В большинстве тепличных комбинатов стран СНГ в зимне-весеннем обороте традиционно популярны пчелоопыляемые гибриды огурца. В настоящее время площади под этими гибридами продолжает увеличиваться, в том числе и за счет выращивания их в новых высоких теплицах под стеклом и пленкой. И этому есть реальное объяснение. Пчелоопыляемые гибриды более теневыносливы в сравнении с партенокарпическими [4, 5, 6], отличаются ранней и дружной отдачей урожая [1, 5], холодостойкостью [4, 5], технологичностью [4, 6]. Сегодня разработаны сортовые технологии выращивания пчелоопыляемых гибридов огурца [4, 10] с определением максимальной плодовой нагрузки на главный стебель, схемами формирования растений как основного гибрида, так и гибрида-опылителя, возможностью увеличения урожайности и продолжительности периода плодоношения.

Одно из главных требований к гибридам огурца в современных условиях формирование раннего урожая [5]. Основную часть урожая в зимних обогреваемых теплицах необходимо собрать до 10–15 мая, когда стоимость продукции высокая. Как правило, в конце мая-начале июня начинается поступление урожая из пленочных необогреваемых (или с аварийным обогревом) теплиц и цена реализации значительно снижается.

Один из вариантов повышения ранней урожайности – использование дополнительного освещения [7] при выращивании пчелоопыляемых гибридов огурца. Эксперимент проводили в ООО «Овощи Подмос-

ковья», г. Ступино, Московской области в новых высоких стеклянных теплицах, оборудованных дополнительным освещением на площади 3 га в 2014–2015 годах. В качестве контроля служили эти же гибриды пчелоопыляемого огурца в ООО «Карат – Групп», г. Москва, где растения выращивали при стандартных сроках в зимне-весеннем обороте. Задача состояла в том, чтобы не просто увеличить долю раннего урожая, а получить плоды пчелоопыляемого огурца к новогодним праздникам. Необходимо было подобрать сроки посева семян и высадки рассады на постоянное место таким образом, чтобы получить первые плоды за неделю до нового года, когда цена на зеленец достигает максимума.

Семена высевали 30 октября, рассаду на постоянное место высадили 18 ноября. Субстрат – минеральная вата компании «Техниколь», г. Рязань, интенсивность досвечивания – 8 тыс. лк, продолжительность с 8.00 до 20.00, т.е. 12 ч. Растения вели без приспускания, с оставлением боковых побегов и прищипыванием их на один лист, ослепили первые 6 узлов.

Пчелоопыляемый огурец относится к растениям, у которых степень половой дифференциации – весьма переменный признак, легко реагирующий на изменение условий выращивания. Количество мужских узлов на главном стебле может изменяться в зависимости от освещенности, длины дня, температуры воздуха и др. [4]. Используя дополнительное освещение, мы изменяем интенсивность освещения, увеличиваем

длинну дня и несколько меняем температуру. Мы выяснили, что пол растений меняется несущественно. Так количество женских узлов на главном стебле увеличилось у гибрида-опылителя  $F_1$  Казанова всего на 2%, а у основных гибридов  $F_1$  Атлет и  $F_1$  Карамболь – на 6–10%. При этом в распределении по главному стеблю мужских и женских узлов какая-либо закономерность отсутствует. У основных гибридов Атлет  $F_1$  и Карамболь  $F_1$  женские узлы на главном стебле закладываются по 2–3 шт. и более подряд. Использование дополнительного освещения особой роли здесь не сыграло. Однако оно сказалось на количестве женских завязей в узле. При дополнительном освещении в каждом узле закладывается не две женских завязи, как обычно, а три-четыре и более.

**Хочется особо подчеркнуть, что мы выращиваем пчелоопыляемые гибриды огурца не в условиях светокультуры, а используя дополнительное освещение.** При этом мы несколько увеличили освещенность растений по сравнению с естественной при значительном недостатке последней в декабре, январе и позднее, а так же увеличили длину дня. Светокультура огурца, как правило, начинается в сентябре – начале октября. Мы ни в коем случае не рекомендуем начинать выращивание пчелоопыляемого огурца в сентябре начале октября, как это принято при светокультуре. В эти сроки еще достаточно тепло на улице, фрамуги не всегда закрыты и возможен достаточно высокий инфекционный фон в теплице, в том числе и по наличию настоящей мучнистой росы. А одно из главных требований к гибридам огурца для светокультуры – устойчивость к настоящей мучнистой росе должна быть не ниже средней [11].

**В опыте выращивали гибриды, не обладающие устойчивостью к настоящей мучнистой росе.** Поэтому мы рекомендуем проведение тщательной дезинфекции теплиц перед посевом семян и высадкой рассады в теплицу. В нашем эксперименте, в том числе и за счет тщатель-

ной дезинфекции теплиц, в течение всей вегетации мучнистой росы не было.

Часто в производственных условиях хочется выращивать пчелоопыляемый огурец начиная с января, после окончания первого оборота светокультуры огурца. Мы считаем, что это не лучший вариант. В этом случае всегда сохраняется риск заражения мучнистой росой пчелоопыляемых гибридов огурца. В связи с этим ни при каких обстоятельствах не следует вести культуру системой интерплантинга. А между оборотами необходимо тщательно продезинфицировать культивационное сооружение и соблюдать карантинные мероприятия.

Важные условия выращивания культуры огурца в условиях светокультуры – приспускание отплодоносившей части стебля и интенсивности освещения не менее 15000 лк [11]. В нашем опыте мы не приспускали растения, а интенсивность освещения была всего лишь 8000 лк, т.е. половина от необходимой.

При использовании дополнительного освещения растения гибрида F<sub>1</sub> Карамбол вступали в плодоношение на 52–53-й день после всходов, а без использования дополнительного освещения – на 72–73-й день после всходов, т.е. на 20 дней позже. Дополнительное освещение ускоряет рост и развитие растений на 30% и больше [7]. При этом растения формируют достаточно толстый стебель диаметром 12–14 мм, крупные (30–32 см) листья интенсивно зеленой окраски, более короткие междоузлия длиной 8–9 см. с крепкими завязями. Такие растения выгодно отличались от выращиваемых без дополнительного освещения.

При выращивании в переходном обороте с использованием дополнительного освещения: посев семян – 30 октября; высадка растений на постоянное – 18 ноября; конец оборота – 5 мая; первый сбор – 26 декабря. При выращивании в зимне-весеннем обороте без дополнительного освещения: посев семян – 3 декабря; высадка растений на постоянное – 3 января; конец оборота – 1 июня; первый сбор – 17 февраля.

За первую неделю плодоношения, т.е. до 1 января, получили 0,8 кг/м<sup>2</sup>, что составило в среднем два плода с каждого растения. Обычно во время первых сборов в зимне-весеннем обороте мы рекомендуем снимать плоды массой не более 120–130 г, чтобы не перегружать расте-

ния. В эксперименте мы снимали первые плоды массой 150 г и более, что не сказалось на балансе роста и развития растений.

При использовании досвечивания растений урожайность 7 марта составила 9,3 кг/м<sup>2</sup>, на 1 мая – 28,7 кг/м<sup>2</sup>. Цена реализации в конце декабря – начале января составила 280 р/кг и выше. Без использования досвечивания растений урожайность 7 марта составила 3,5 кг/м<sup>2</sup>, что на 620% ниже, чем при использовании дополнительного освещения. Урожайность на 1 мая без дополнительного освещения составила 9 кг/м<sup>2</sup>, что на 319% ниже, чем при использовании дополнительного освещения. Таким образом, использование дополнительного освещения позволяет получать первые плоды пчелоопыляемых гибридов огурца к новогодним праздникам и в значительной степени повышает урожайность с января по апрель включительно. Не исключена возможность того, что часть теплиц, в которых в сегодня выращивают гладкие или бугорчатые гибриды партенокарпического огурца, благодаря хорошему спросу и высокой цене, можно использовать под выращивание гибридов пчелоопыляемых гибридов огурца.

#### Библиографический список

1. Король В.Г. Партенокарпические гибриды огурца для зимне-весеннего оборота // Картофель и овощи. 2008. № 1. С. 18–20.
2. Король В.Г., Семенов А.А. О сроках выращивания огурца в зимних теплицах // Гавриш. 2007. № 1. С. 16–18.
3. Король В.Г. О сроках выращивания гибридов пчелоопыляемого и партенокарпического огурца // Гавриш. 2009. № 2. С. 14–17.
4. Король В.Г. Агробиологические основы повышения эффективности производства овощей в зимних теплицах. Дисс. на соискание степени доктора с. – наук. М.: ВНИИО. 2011. 489 с.
5. Король В.Г. В технологии выращивания пчелоопыляемых гибридов огурца необходимо учитывать особенности их плодообразования // Картофель и овощи. 2011. № 1. С. 23.
6. Король В.Г., Бойко С.П. Перспективы выращивания пчелоопыляемых гибридов огурца в современных теплицах // Гавриш. 2013. № 5. С. 12–16.
7. Король В.Г., Борисов В.Ю. Урожай: и ранний и максимальный. Выращивание пчелоопыляемых гибридов огурца с использованием искусственного освещения // Гавриш. № 1. 2015. С. 16–21.
8. Критский И.Ю. Особенности выращивания гибрида огурца F<sub>1</sub> Атлет на грунтах в ОАО «Совхоз-Весна», г. Саратов // Гавриш. 2008. № 2. С. 12–13.
9. Критский И.Ю. Гибрид огурца F<sub>1</sub> Атлет в зимне-весеннем обороте 2009–2010 годов в ОАО «Совхоз-Весна», г. Саратов // Гавриш. 2010. № 6. С. 10–11.
10. Гавриш С.Ф., Король В.Г., Шамшина А.В., Юваров В.Н., Портянкин А.Е. Пчелоопыляемые гибриды огурца для защищенного грунта. Осо-

бенности биологии и технологии выращивания. М.: НИИОЗГ. 2005. 136 с.

11. Цыдендамбаев А.Д., Нестеров С.Ю., Семенов С.Н. Досвечивание овощных культур: методическое пособие. М.: Тепличный сервис, 2014. 109 с.

#### Об авторах

**Борисов Владимир Юрьевич**, генеральный директор ООО «Овощи Подмоскovie»

**Король Валентин Григорьевич**, доктор с. – х. наук, зав. отделом сортовых технологий Научно-исследовательского института овощеводства защищенного грунта (ООО «НИИОЗГ»). E-mail: korol@gavriush.ru

#### Bee-pollinated hybrid of cucumber in winter greenhouses

V. Yu. Borisov, director general of Ovoshchi Podmoskovyaya company

V.G. Korol', D.Sc., head of department of cultivar technologies, Research Institute of Greenhouse Industry. E-mail: korol@gavriush.ru

**Summary.** The group of bee-pollinated cucumber hybrids remains the most popular for growing in winter-spring rotation. Attractive, transportable, with high taste fruits of these hybrids have good demand and high price during the whole cultivation period, from February to June. Today, however, there was a need to bee-pollinated cucumber hybrids forming the yield and in the later period, especially up to January. The article presents information on the characteristics of growth and fruiting of one of these hybrids.

**Keywords:** cucumber, bee-pollinated hybrid, technology, yield.



Пчелоопыляемый гибрид огурца F<sub>1</sub> Прагматик

# Мини-клубни методом аэрогидропоники

О.С. Хутинаев, Б.В. Анисимов, С.М. Юрлова, А.А. Мелешин

Выявлены особенности роста и развития растений и клубнеобразования в аэрогидропонной культуре в естественных условиях освещенности, проведен количественный и структурный анализ урожая мини-клубней. Среднее число стандартных мини-клубней в расчете на растение составило 57 штук. Общее число клубней с 60 растений – 3467 шт. Из них более 75% – клубни оптимальной фракции (от 20 до 30 мм).

**Ключевые слова:** картофель, мини-клубни, аэрогидропоника.

Современные инновации в системе клонального микроразмножения меристемного материала и новые технологические решения позволили существенно усовершенствовать способы получения пробирочных микроклубней и успешно использовать их для выращивания мини-клубней в условиях вегетационных сооружений различных типов и конструкций [1, 2, 3, 4].

Развитие традиционных (базовых) технологий выращивания миниклубней было долго ориентировано на использование стеклянных грунтовых зимних теплиц. Однако сегодня многие предприятия стали переходить на использование весенне-летних каркасных теплиц (тоннелей) с применением синтетических легких укрывных материалов (антимоскитная сетка, ультрасил, лутрасил, спанбонд). Около 80% мини-клубней получают на основе тепличных технологий, но в последние годы заметно повысилась заинтересованность производителей в использовании усовершенствованных технологий, основанных на приме-

нении гидропонной (водной) и аэропонной (воздушной) культуры. Эти технологии становятся все более востребованными, особенно для ускоренного размножения новых и дефицитных сортов [5, 6, 7]. В последние годы значительное развитие также получили комбинированные аэрогидропонные технологии, где периодическая активная аэрация корневой системы (аэропоника) сочетается с погружением ее в питательный раствор (гидропоника).

Цель работы – оптимизация условий для формирования вегетативной массы, развития корневой системы и клубнеобразования, что позволило бы при использовании аэрогидропонного способа выращивания мини-клубней значительно упростить технологический процесс, снизить затраты и существенно снизить себестоимость конечной продукции.

В ходе исследований был разработан аэрогидропонный способ выращивания мини-клубней на специально изготовленном для этих целей опытно образце аэрогидропонного модуля АГМ.

Особенности технологического процесса получения мини-клубней на аэрогидропонном модуле:

- растения культивируют на дифференцированных средах в биотехнологическом устройстве с активно-пассивной системой питания;
- устройство позволяет увеличить плотность размещения растений на единице площади и значительно повысить количественный выход мини-клубней с квадратного метра;
- технология позволяет провести целенаправленные мероприятия по инициации и стимулированию репродуктивных процессов в определенные фазы роста и развития растений, а также применить дифференцированный метод поэтапной уборки при визуальном контроле развития клубней;
- схема размещения растений на модуле 190×190 мм с общим количеством посадочных мест 60. Общая площадь модуля под высадку – 3000×760мм (2,28 м<sup>2</sup>);
- модуль снабжен устройством фиксирования растений, для удержания растений в вертикальном положении в процессе их онтогенеза;
- модуль компактен, универсален, мобилен и разработан с учетом работы в любых условиях окружающей среды, при естественном или искусственном освещении. Модули могут комплектоваться друг с другом в один комплексный узел в любом количестве;
- техническим решением конструкции модуля предусмотрено дооснащение источником света для реализации способа выращивания в закрытых помещениях;
- техническим решением конструкции модуля предусмотрено дооснащение собственным энергоисточником (солнечные батареи) для реализации способа в автономном режиме в любых условиях.



Рис. 1. Общий вид аэрогидропонной установки АГМ, ВНИИКХ, 2015 год



Рис. 2. Клубнеобразование на аэрогидропонной установке АГМ, сорт Жуковский ранний, ВНИИКХ, 2015 год



Рис. 3. Урожай мини-клубней, полученный на аэрогидропонной установке

Опытный образец аэрогидропонного модуля АГМ оборудован активной и пассивной системами питания, одним водяным насосом высокого давления мощностью 100Вт с напряжением 12/24В, развивающим давление воды до 0,7МПа. Модуль размещен на опытной площадке ВНИИКХ в незащищенных условиях среды. На **рис. 1, 2 и 3** представлены общий вид модуля в процессе вегетации и фрагменты развития корневой части растений с клубнеобразованием и размером собираемых миниклубней.

Картофель выращивали в естественных условиях освещенности и применяли дифференцированную схему подачи сбалансированного питательного раствора. Достаточно просторный объем прикорневого пространства обеспечивал полный визуальный мониторинг и легкий доступ к корневой системе, бережное обращение с корнями при многократном сборе миниклубней. Ограничение доступа света к корневой системе позволяет избежать нежелательной засветки корней.

Цикл операций на аэрогидропонной установке начинался с высадки пробирочных растений непосредственно в модуль, без их предварительного подращивания. Перед высадкой, растения аккуратно и тщательно отмывали от остатков агаризованной среды, для предотвращения попадания остатков агар-агара в систему активного питания.

В нашем эксперименте использовали составы макро- и микросолей, которые, по результатам ранее проведенных исследований наиболее полно отвечают требованиям технологического процесса получения миниклубней. Для первой фазы роста и развития растений применяли питательный раствор со следующим

содержанием макросолей в растворе в (мг/л): N (85), P (45), K (180), Ca (60), Mg (35), pH (5,8–6,0), EC (0,8); для второй фазы N (45), P (30), K (90), Ca (35), Mg (20), pH (5,8–6,0), EC (0,7); для третьей фазы N (70), P (45), K (200), Ca (60), Mg (35), pH (5,8–6,0), EC (1,2). Содержание микросолей в растворе в (мг/л) представлено в следующем составе Fe-ЭДТА (8), B (0,5), Mn (0,5), Zn (0,1), Cu (0,05), I (0,63), Co (0,006), Mo (0,1). EC среды варьировала в зависимости от фаз и сроков вегетации, в целом ее поддерживали в пределах 0,7–1,3. Контроль и корректировку pH проводили раз в 2–3 дня. Раствор меняли ежемесячно. В процессе эксплуатации объем питательного раствора восполняли по мере выноса минеральных элементов и транспирационных потерь.

Технологический режим подачи питательного раствора в дневное и ночное время по периодам вегетации был следующим. Первый режим: 60 дней с 6–00 ч до 22–00 ч цикл 1 мин. – работа и 9 мин. – перерыв; ночью с 22–00 ч до 6–00 ч цикл 1 мин. – работа и 29 мин. – перерыв. За 30 дней насос работает 3360 мин. или 56 ч (56 ч × 100 Вт = 5,6 кВт). Второй режим: 30 дней с 6–00 ч до 22–00 ч цикл 1 мин. – работа и 19 мин. – перерыв; ночью с 22–00 ч до 6–00 ч цикл 1 мин. работа и 29 мин. перерыв. За 30 дней насос работает 1980 мин. или 33 ч (33 ч × 100 кВт = 3,3 кВт). Третий режим: 30 дней и до конца вегетации с 6–00 ч до 22–00 ч цикл 1 мин. – работа и 29 мин. – перерыв; ночью с 22–00 ч до 6–00 ч цикл 1 мин. – работа и 59 мин. – перерыв. За 30 дней насос работает 1080 мин. или 18 час (18 ч × 100 кВт = 1,8 кВт).

Первые два месяца применяли первый раствор. После раствор сменили на второй, стимулирующий,

и держали в течение двух недель. После этого растения перевели на третий раствор до конца вегетации. По мере расходования жидкости для ее восполнения на всех этапах добавляли необходимое количество воды. Концентрацию макро-, мезо- и микроэлементов корректировали еженедельно. В период вегетации проводили лабораторное тестирование листовых проб растений на вирусную инфекцию методом ИФА.

Клубни снимали после достижения ими 20–30 мм в диаметре через каждые 7 дней. После сбора клубни обрабатывали 0,1% раствором гипохлорита натрия с последующим ополаскиванием в воде в профилактических целях, чтобы избежать бактериального загрязнения. Собранные мини-клубни просушивали при высокой относительной влажности воздуха в течение недели, после чего их выдерживали при комнатной температуре в течение 3–5 сут. Далее мини-клубни хранили по традиционной технологии при температуре 3–4 °С.

В результате учетов и наблюдений при выращивании мини-клубней в аэрогидропонной культуре на сорте Жуковский ранний выявлено, что с одного квадратного метра полезной площади можно получить более 1500 мини-клубней. От 60 растений, высаженных на площади 2,28 м<sup>2</sup>, было получено 3467 мини-клубней.

Количественный выход мини-клубней в расчете на растение составил в среднем 57 шт. В расчет брали клубни размером от 10 мм и выше. Вследствие вынужденного прекращения вегетации растений мелкие клубни размером менее 10 мм не собирали и не учитывали, хотя, теоретически, они могли дать существенный прирост количества полноценных мини-клубней.

На основе анализа структуры урожая клубней выявлено, что количественный выход миниклубней оптимального размера от 20 до 30 мм в диаметре был более 75%. Количество клубней более крупной фракции (>30мм) составило около 7%. Фракция клубней от 15 до 20 мм) составляла около 9%. Фракция мелких клубней (от 10 до 15 мм) не превышала 7% (**табл. 1**).

За 90 дней эксплуатации установки, на производство 3467 мини-клубней расход электроэнергии составил 10,7 кВт, расход воды 2600 л. При среднем количестве полученных мини-клубней в расчете на одно растение 57 штук, более 82% составили клубни оптимальной фракции для вы-

**Количественный выход различных по величине фракций мини-клубней сорта Жуковский ранний в аэрогидропонной культуре, 2015 год**

Всего собрано мини-клубней	Фракция, мм	Средняя масса одного клубня, г	Количество клубней, шт.	Количество клубней, %
3467	10–15	1,3–3	248	7,15
	15–20	3–7,5	334	9,63
	20–25	7,5–12	1543	44,50
	25–28	12–14	724	20,88
	28–30	14–25	354	10,21
	30–35	25–30	197	5,68
	>35	>30	67	1,94

садки в открытый грунт и 18% – клубни более мелкой фракции, которые можно высаживать в защищенном грунте.

В денежном выражении, материальные затраты на производство 3467 шт. мини-клубней составили 200 р., из них около 56 р. за электричество, 73 р. за воду и примерно 71 р. на химические препараты.

Энергозатраты на получение одного мини-клубня составили 3,08 Вт. Сравнение результатов выращивания мини-клубней в искусственных условиях с комбинированным освещением с применением натриевых ламп ДНАТ-400 и светодиодных светильников показало, что в себестоимости одного мини-клубня при искусственном освещении затраты на электричество составляли от 6 до 9 р., а в условиях естественного освещения на модуле АГМ – менее 1 р.

Таким образом, аэрогидропонный способ выращивания мини-клубней в естественных условиях освещения на модуле АГМ имеет неоспоримые преимущества в сравнении с другими, альтернативными способами производства мини-клубней.

Подбор оптимальных питательных сред, в зависимости от фенологических фаз роста и развития растений и условий освещенности при эксплуатации установок в закрытых помещениях, также представляется весьма актуальным и перспективным направлением дальнейших исследований в целях обеспечения возможности регулировать процесс клубнеобразования и создания наиболее благоприятных условий выращивания миниклубней.

Использование аэрогидропонного метода в естественных условиях освещения с весны до ранней осени позволяет избежать высоких энергозатрат и других ресурсов, требующихся при искусственном освещении в закрытых помещениях или осенне-зимнем обороте в условиях теплиц.

## Библиографический список

1. Технологический процесс производства оригинального, элитного и репродукционного семенного картофеля / ФГБУ «Россельхозцентр», ГНУ ВНИИ

ИХХ Россельхозакадемии. М. 2011. 32 с.

2. Анисимов Б.В., Смолеговец Д.В. Инновации в системе клонального микроразмножения картофеля // Картофель и овощи. 2008. № 4. С. 26–27.

3. Анисимов Б.В., Смолеговец Д.В., Шатилова О.Н. Рекомендации по технологии выращивания *in vitro* микроклубней и их использования в процессе оригинального семеноводства. М.: Россельхозакадемия, ВНИИХХ; 2009. 21 с.

4. Овэс Е.В., Колесова О.С., Фенина Н.А. Выращивание *in vitro* микроклубней с применением контейнерной технологии // Современная индустрия картофеля: Состояние и перспективы развития: Материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. Чебоксары, 2014. С. 111–115.

5. Мартиросян Ю.Ц. Аэропонные технологии в первичном семеноводстве картофеля – преимущества и перспективы. Картофелеводство. Материалы научно-практической конференции «Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве». ГНУ ВНИИХХ Россельхозакадемии; М. 2014. С. 175–179.

6. Морданшин И.С., Лобастова Е.Ю. Эффективный метод ускоренного размножения оздоровленного картофеля. // Картофель и овощи, 2014, № 5. С. 23–24.

7. Хутинаев О.С., Юрлова С.М., Анисимов Б.В. Особенности гидропонного выращивания мини- и микроклубней на установках КД-10 и «Минивит». Картофелеводство. Сб. научных трудов. Всероссийского НИИ картофеля-хоз-ва; М., 2012. С. 125–131.

## Об авторах

**Хутинаев Олег Владимирович**, канд. с.-х. наук, в.н.с. Тел.: 8 (903) 240–10–50. E-mail: okosk@mail.ru.

**Анисимов Борис Васильевич**, канд. биол. наук, зав. отделом стандартов и сертификации. Тел.: 8 (905) 744–04–94, 8 (495) 557–10–18. E-mail: anisimov.bv@gmail.com.

**Юрлова Светлана Михайловна**, канд. с.-х. наук, зав. лабораторией семеноведения. Тел.: 8 (903) 216–62–51. E-mail: s.jurlova@mail.ru.

**Мелешин Алексей Алексеевич**, канд. с.-х. наук, зав. отделом генетики. Тел.: 8 (916) 138–74–35. E-mail:

aleksej-meleshin@yandex.ru.

Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха.

E-mail: coordinazia@mail.ru

## Mini-tubers by aero- and hydroponic method

Department of seed growing, Leading researcher, E-mail: okosk@gmail.com

O.S. Khutinaev, PhD, leading research fellow. Phone: 8 (903) 240–10–50,

E-mail: okosk@mail.ru.

B.V. Anisimov, PhD, head of the Department of standards and certification.

Phone: 8 (905) 744–04–94.

E-mail: anisimov.bv@gmail.com

S.M. Yurlova, PhD, head of the laboratory of seed. Phone: 8 (903) 216–62–51.

E-mail: s.jurlova@mail.ru

A.A. Meleshin, PhD, head of the Department of genetics. Phone: 8 (916) 138–74–35,

E-mail: aleksej-meleshin@yandex.ru

All-Russian Research Institute of Potato Industry after A.G. Lorkh.

E-mail: coordinazia@mail.ru.

**Summary.** Features of growth and development of potato plants and tuber formation in aero and hydroponic culture under natural light conditions are presented, results of quantitative and structural analyses of the mini-tubers harvest are given. The average number of standard mini-tubers per plant was 57 pieces. The total number of tubers with 60 plants was 3467 EA. More than 75% of these tubers belong to optimal fraction (20 to 30 mm).

**Keywords:** potato, mini-tuber, aero and hydroponics.

# Семенной картофель на Севере

Л.А. Попова, А.А. Шаманин

В полевом опыте в условиях Архангельской области выявлено, что обработка клубней перед посадкой препаратами Максим 25 КС и Мивал-Агро и однократная обработка посадок препаратами Актеллик и Браво, удаление ботвы на 80-й день способом десикации и схема посадки клубней 70×10 обеспечивают выход семенной фракции клубней более 50% от общей урожайности.

**Ключевые слова:** картофель, семеноводство, технология возделывания, средства защиты, урожайность.

Одна из первоочередных мер в решении проблемы снабжения потребителей высококачественным посевным материалом картофеля – создание чистых фитосанитарных территорий, обеспечивающих выращивание здорового оригинального и элитного семенного материала картофеля за счет использования природных средообразующих и средоулучшающих факторов и пространственной изоляции. Не менее важно создание на этих территориях центров по семеноводству картофеля [1]. Для получения высококачественного семенного материала картофеля большое значение имеет комплексное применение специальных агроприемов, ограничивающих распространение вирусной инфекции в полевых условиях [2].

Нормативным документом, распространяющимся на семенной кар-

тофель и устанавливающим требования к его сортовым и посадочным качествам, регламентировано, что сертифицированный семенной материал картофеля должен отвечать определенным требованиям относительно размера клубней [3]. Один из способов регулирования числа и размера клубней – выбор схемы посадки [4, 5].

Цель исследований – разработка элементов адаптивной технологии возделывания картофеля на семенные цели с учетом их биологических особенностей и действия стрессовых факторов в агроландшафтах Европейского Севера РФ.

Исследования проводили в 2011–2015 годах на базе опытного поля ФГУП «Холмогорское» на хорошо окультуренных дерново-слабоподзолистых среднесуглинистых почвах. Предшественник – вико-ов-

сяная смесь. Минеральные удобрения вносили в дозе  $N_{80}P_{60}K_{80}$ , исходя из климатически обеспеченной урожайности. Изучали в питомнике суперэлиты влияние агротехнических приемов на распространение болезней, вредителей, урожайность и выход семенной фракции. Объект исследований – сорт Холмогорский характеризующийся слабой устойчивостью к фитофторозу и вирусным заболеваниям, что позволило более объективно оценить инфекционную обстановку в процессе вегетации и последующем хранении картофеля.

Для постановки эксперимента были выбраны основные используемые предприятия Архангельской области фунгициды – Ридомил, Браво и инсектицид Актеллик. Клубни обрабатывали фунгицидом Максим 25 КС – 0,4 л/т и биопрепаратом Мивал-Агро – 0,2 г на 10 л воды (200 кг клубней). При изучении сроков и способов удаления ботвы картофеля рассматривали 2 технологические операции: механическое скашивание и десикацию препаратом Реглон Супер, ВР (2 л/га) на 60-й, 70-й и 80-й дни после посадки. Схемы посадки картофеля изучали при посадке

Структура урожая картофеля в зависимости от схемы посадки клубней (среднее за 2014–2015 годы)

Схема посадки	Густота посадки, тыс. куст/га	Количество клубней с куста, шт.			Масса клубня, г			Урожайность, т/га		
		всего	товарная фракция (диаметр ≥60 мм)	семенная фракция (диаметр 30–60 мм)	всего	товарного (диаметр ≥60 мм)	семенного (диаметр 30–60 мм)	общая	товарных клубней (диаметр ≥60 мм)	семенных клубней (диаметр 30–60 мм)
70×22 см (контроль)	65	14	4	6	40,9	77,1	38,7	38,3	20,0	16,1
70×19 см	75	16	4	7	33,8	78,2	33,8	41,6	20,6	17,8
70×16 см	89	14	3	7	38,4	87,6	32,9	46,9	23,5	21,1
70×13 см	110	13	3	7	40,3	87,9	33,6	59,0	29,0	27,4
70×10 см	143	12	2	8	40,1	83,5	34,7	69,7	28,9	37,2
±5 к 1вар,%		-14,3	-50	+33,3	-2,1	+8,4	-10,5	+81,8	+44,4	+130
$HC_{P_{0,5}}$								3,9	0,8	3,9

в гребень с шириной междурядья 70 см и расстоянием в рядке 10, 13, 16 и 19 см. Контрольный вариант – 70×22 см. Площадь опытной делянки – 25 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная. Опыты и наблюдения за ростом и развитием картофеля проводили в соответствии с методическими указаниями по экологическому сортоиспытанию картофеля [6, 7, 8].

В течение вегетационных периодов проводилась визуальная оценивали заболеваемость высаженных растений в условиях естественного инфекционного фона ризоктониозом, макроспориозом, фитофторозом, вирусными и другими болезнями. Степень поражения растений макроспориозом оценивали в период цветения. Устойчивость растений к ризоктониозу оценивали в фазе бутонизации и перед уборкой. Полевую визуальную оценку устойчивости к фитофторозу проводили в течение вегетации.

Погодные условия в течение всех лет исследований были благоприятны для развития фитофтороза. Варианты без обработки посадок средствами защиты от фитофтороза подвергались интенсивному повреждению надземной части растений, получили балл устойчивости к фитофторозу – 2, когда более 75% площади листовой поверхности всех растений поражено фитофторозом, но стебли оставались зелеными. На остальных вариантах опыта, где применяли средства защиты на посадках, влияние фитофтороза было менее значительным, и был поставлен балл устойчивости – 8, поражение составляло от 1 до 10% поверхности листьев в виде единичных пятен на отдельных растениях. На вариантах опыта, исключающих обработку посадок картофеля фунгицидами, были отмечены единичные признаки альтернариоза и ризоктониоза. Других заболеваний и признаков присутствия вирусной инфекции на растениях не обнаружено.

Наибольшая урожайность картофеля получена на варианте, включающем обработку клубней перед посадкой препаратами Максим 25 КС и Мивал-агро, и однократную обработку препаратами Актеллик и Браво – 54 т/га, на контрольном варианте – 38 т/га.

Анализ структуры урожая при изучении выхода семенной фракции показал, что увеличение количества семян картофеля зависит от срока и способа удаления ботвы. Наиболь-

шая урожайность картофеля получена в контрольном варианте (55 т/га, однако выход семенной фракции составил всего 15 т/га. Удаление зеленой массы картофеля на 80-й день дало наибольшую урожайность семенной фракции. При десикации общая урожайность составила 49 т/га, а семенная – 24 т/га, при скашивании ботвы – 46 и 22 т/га, соответственно.

К элементам новизны в опыте можно отнести детальное изучение влияния густоты посадки на урожайность и выход семенной фракции. В опыте при наибольшей загущенности посадки (143 тыс. шт/га) получен очень высокий для условий Европейского Севера уровень, как общей урожайности картофеля (около 70 т/га), так и урожайности семенной фракции (37,2 т/га). (табл.).

Определены основные тенденции изменения урожайности и ее структуры при увеличении густоты посадки в 2,2 раза с 65 до 143 тыс. раст/га. Урожайность клубней в опыте увеличивалась в разной степени с ростом густоты посадки в зависимости от назначения использования клубней. Так, в пятом варианте (143 тыс. куст/га) по сравнению с контролем урожайность товарного картофеля увеличилась на 44,4%, общая урожайность на 81,8%, а урожайность самой ценной для семеноводов семенной фракции (30–60 г) в 2,3 раза. Однако структура урожайности изменяется разнонаправлено. Если общее количество клубней с куста (–14,3) и, особенно, товарных клубней (–50), при увеличении загущения в рядке снизилось по сравнению с контролем, то количество клубней семенной фракции увеличилось на 33,3%. При этом масса товарных клубней имела тенденцию к увеличению (+8,4%), семенных – к снижению (–10,5%), а общих – к незначительной изменчивости (–2,1%)

**Выводы.** В процессе исследования установлена возможность получения высокой урожайности картофеля на хорошо окультуренных почвах Европейского Севера. Необходимые элементы адаптивной технологии выращивания семенного картофеля, обеспечивающие выход здоровых кондиционных клубней семенной фракции до 50% от общего урожая: обработка клубней перед посадкой препаратами Максим 25 КС и Мивал-Агро и однократная обработка посадок препаратами Актеллик и Браво, схема посадки клубней 70×10 см, удаление ботвы способом десикации на 80-й день после посадки.

### Библиографический список

1. Симаков Е.А., Анисимов Б.В., Филиппова Г.И. Стратегия развития селекции и семеноводства на период до 2020 года // Картофель и овощи. 2010. № 8. С. 2–4.
2. Синицына С.М., Данилова Т.А., Тюпышева О.В., Попова Л.А. Роль сорта и агротехнических факторов в формировании урожайности картофеля в условиях Европейского Севера России // Вестник защиты растений. 2008. № 3. С. 56–64.
3. ГОСТ Р 53136–2008. Картофель семенной. Технические условия. URL: <http://vse gost.com/Catalog/47/47935.shtml>. Дата обращения: 26.10.2016.
4. Паламарчук М.В., Логинов Ю.П. Выберите оптимальные схемы посадки // Картофель и овощи. 2008. № 2. С. 10.
5. Сабиров Р.А. Новый подход к норме посадки картофеля // Вестник АПК Верхневолжья. 2009. № 2 (6). С. 3–6.
6. Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля. М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1982. 14 с.
7. Методические указания по выполнению научных исследований в НИУ СЗНМЦ Россельхозакадемии по заданию 17.01.03 НТП «Агро Северо-Запад 2005» / С.М. Синицына, Т.А. Данилова [и др.]. СПб. – Пушкин, 2001. 17 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. С. 335.

### Об авторах

**Попова Людмила Александровна**, канд. экон. наук, зам. директора по научной работе

**Шаманин Алексей Алексеевич**, н.с.

**Приморский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики РАН «Архангельский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (ПФ ФГ-БУН ФИЦКИА РАН – АрхНИИСХ).**

Тел. (8182) 25–47–36.  
E-mail: arhniish@mail.ru

### Elements of technology of cultivation of seed potatoes in conditions of the European North

L.A. Popova, PhD, deputy director for scientific work

A.A. Shamanin, research fellow  
FCIARctic» Primorsky Agro Science Division  
Phone: (8182) 25–47–36. E-mail: arhniish@mail.ru

**Summary:** In a field experiment in the conditions of the Arkhangelsk region was revealed that treatment of tubers before planting with drugs Maxim 25 KS and Mival-Agro and single treatment the planting with drugs Aktellik and Bravo, also removal of foliage by 80-th day by the method of desiccation and scheme of tubers planting 70×10 provides the seed tubers fraction more than 50% of the total yield.

**Keywords:** potato, seed production, cultivation technology, plant protection, yield.

УДК 635.21:631.53.01

# Грунтконтроль элиты картофеля в России и за рубежом

**И.П. Тектонида, В.И. Башкардин, С.Е. Михалин, М.Н. Шаповалова**

Представлена информация о системе грунтконтроля элиты картофеля в России и странах ближнего и дальнего зарубежья. В нашей стране грунтконтроль элиты картофеля проводят только в Испытательной лаборатории по картофелю Московского НИИСХ «Немчиновка». Он состоит из двух оценок – зимней на скрытую зараженность растений болезнями и летней визуальной фитопатологической оценки.

**Ключевые слова:** картофель, грунтконтроль, суперэлиты, элита, образец, фитопатологическая оценка.

Основная причина низких урожаев картофеля в Российской Федерации – низкое качество семенного материала. Семеноводство этой ценной культуры – трудоемкий и наукоемкий процесс [1]. Больные и зараженные растения в итоге образуют клубни низкого качества по ряду показателей и существенно снижают урожайность [2, 3]. Следовательно, в семеноводстве картофеля необходим строгий контроль качества посадочного материала.

Цель: представить информацию о результатах грунтконтроля элиты картофеля, полученных в Испытательной лаборатории по картофелю Московского НИИСХ «Немчиновка», а также о системе грунтконтроля в странах ближнего и дальнего зарубежья.

Контроль качества в семеноводстве картофеля включает в себя полевую апробацию, клубневой анализ, иммуноферментный анализ по листовым пробам, ПЦР-диагностику, определение вирусов на тест-полосках и грунтовой контроль (грунтконтроль). Последним как раз и занимается Испытательная лаборатория по картофелю ФГБУ «Московский НИИСХ «Немчиновка» [4].

Грунтовой контроль – это обязательное мероприятие по оценке качества элиты картофеля, на основании которого орган по сертификации ФГБУ «Россельхозцентр», выдает сертификат качества. Грунтконтроль проводят на основе принятого «Порядка и Методики проведения грунтконтроля элиты по образцам суперэлиты картофеля в РФ», утвержденного МСХ РФ 18.08.1992 г. № 12 – 19/1204. Его результаты служат основой для определения качества элиты и выдачи документов, без которых элиту картофеля не реализуют [5].

Грунтконтроль состоит из зимней и летней оценок с одинаковой юридической силой. Во время зимней оценки в лабораторных условиях определяют скрытую за-

раженность картофеля фитопатогенами, а летом в полевых условиях проводят визуальную фитопатологическую сравнительную оценку растений. На основе результатов оценок составляют протоколы испытаний № 1 и № 2, которые представляют в Минсельхоз РФ, ФГБУ «Россельхозцентр», ФАНО и ФГБНУ ВНИИКС имени А.Г. Лорха. Выписки из протоколов испытаний передают во все участвующие в грунтконтроле хозяйства и областные филиалы ФГБУ «Россельхозцентр».

В Европе грунтовой контроль, как правило, не проводят. Там распространен послеуборочный глазоковый тест, когда из клубня вырезают глазок с кусочком мякоти и ростком и высаживают в защищенный грунт. Когда растения подрастают, из листьев отжимают сок и проводят иммуноферментный анализ для выявления наличия в них болезней.

А вот в США грунтконтроль действительно проводят. Так, выращивая картофель в штатах северной части страны, где возможно получить только один урожай в год, как и у нас в средней полосе России, часть выращенных клубней перевозят в южные штаты, где и проводят грунтконтроль, определяя болезни и сортовую типичность образцов.

В Беларуси грунтконтроль элиты картофеля раньше проводили в Институте защиты растений, но сегодня он сошел на нет, о чем многие сожалеют, так как еще одна проверка качества материала, проведенная параллельно с полевой апробацией и клубневым анализом на местах, не помешает, а только повысит качество посадочного материала.

На Украине грунтконтроль – обязательная процедура. Его проводят в Институте картофелеводства НААН Украины. Туда представляют образцы картофеля на оценку со всей страны, однако, некоторые семеноводческие хозяйства порой обходят стороной эту работу, что недопустимо. Там, как и в Российской Федерации, складывается тяжелая ситуация с семеноводством картофеля – сокращается количество выращиваемых элиты хозяйств и уменьшается число возделываемых в них сортов. Грунтконтроль на Украине состоит только из летней полевой визуальной фитопатологической оценки и оценки на сортовую типичность, а зимнюю оценку на скрытую зараженность вирусами они не проводят, поскольку иммуноферментный анализ для элиты у них не предусмотрен, а сыворот-



Участок грунтконтроля элиты картофеля

ку для серодиагностики на Украине не выпускают.

Проводя грунтконтроль элиты картофеля в Испытательной лаборатории по картофелю в «Немчиновке», ее сотрудники стараются не только провести визуальную летнюю полевую оценку на сортовую типичность и наличие болезней, но и в случае обнаружения тяжелых форм болезней картофеля, таких например, как черная ножка или морщинистая мозаика, в отдельных случаях сразу сообщать об этом хозяйствам, представившим такие образцы, чтобы там, на местах, провели тщательные дополнительные фитопроцистки и смогли подготовиться к полевой апробации на высоком уровне. Надо не спешить браковать образцы, а помочь, подсказать агрономам хозяйств, как улучшить в поле их материал и пройти полевую апробацию с положительными результатами. Ведь элиту, как правило, получают на пятый год, сделав огромные затраты и приложив немало усилий и довольно обидно, если ее забракует из-за плохого качества, тогда как есть серьезная альтернатива – провести тщательные фитопроцистки.

На грунтконтроль в «Немчиновку» представляют образцы суперэлиты картофеля не только из элитхозов Центрального региона, но и из соседних областей. Так, в разные годы нам привозили образцы из Центрально-Черноземного региона, Псковской и Новгородской областей. Каждый год лаборатория определяет качество элиты картофеля из Вологодской и Пензенской областей.

В 2015 году на грунтконтроль было представлено 84 образца картофеля 34 сортов из 16 выращивающих элиту хозяйств шести областей Центрального региона, а также из Вологодской, Воронежской и Пензенской областей. Из них на участке грунтконтроля было посажено 59 образцов 30 сортов из 16 выращивающих элиту хозяйств девяти областей. Остальные образцы участвовали только в зимней оценке.

По группам спелости наиболее распространенными, а, следовательно, популярными оказались раннеспелые сорта. Количество представленных на грунтконтроль раннеспелых сортов в 2015 году составило 43 образца или 51,2%, среднеранних сортов поступило 24 образца или 28,6%, среднеспелых и среднепоздних сортов было, соответственно 13,1% и 2,4% от всех испытанных сортов, из позднеспелых

сорт представлены Пикассо и Маниту – 4,7%.

Из 59 образцов, высаженных в поле на участке грунтконтроля, элите соответствовало только 53 образца. Остальные шесть образцов ранних сортов картофеля (Импала, Жуковский ранний и др.) были забракованы из-за превышения допустимых в элите норм по наличию в них таких болезней, как обыкновенная мозаика, мозаичное закручивание листьев, а также из-за присутствия черной ножки, которая в элите картофеля вообще не допускается.

#### Библиографический список

- 1.Тектониди И.П., Башкардин В.И., Михалин С.Е. Необходимо контролировать качество элиты // Картофель и овощи. 2011. № 7. С. 2–3.
- 2.Корнацкий С.А. Технологическая альтернатива в первичном семеноводстве картофеля // Картофель и овощи. 2015. № 12. С. 24–26.
- 3.Контроль качества и сертификация семенного картофеля (практическое руководство) // А.М. Малько, Б.В. Анисимов, Н.В. Трофимов и др. М.: ФГНУ «Росинформагротех». 2003. 316 с.
- 4.Васютин А.С., Тектониди И.П., Башкардин В.И., Михалин С.Е., Шаповалова М.Н. Грунтовой контроль элиты картофеля и состояние элитного семеноводства картофеля в Центральном Нечерноземье.// Картофелеводство: история развития и результаты научных исследований по культуре картофеля, сборник научных трудов. М.: ВНИИКС, 2015. С. 194–198.
- 5.Порядок и методика проведения грунтконтроля элиты по образцам суперэлиты картофеля в Российской Федерации. № 12–19/1204, утверждена Министерством сельского хозяйства РФ 18.08.1992 года. 4 с.

#### Об авторах

**Тектониди Иван Панаётович**, канд. биол. наук, зав. Испытательной лабораторией по картофелю

ФГБНУ «Московский НИИСХ «Немчиновка». Тел.: 8 (495) 591-87-85

**Башкардин Валентин Иванович**, канд. с. – х. наук, в. н. с.

**Михалин Станислав Евгеньевич**, канд. с. – х. наук, в. н. с.

Тел. 8 (903) 175–60–79.

**Шаповалова Мария Нестеровна**, н. с.

Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Немчиновка» (ФГБНУ «Московский НИИСХ «Немчиновка»).

E-mail: kartofel@nemchinowka.ru.

#### Ground control of elite of potatoes in Russia and abroad

*I.P. Tektonidi, PhD, head of experimental laboratory for potato. Phone: 8 (495) 591-87-85*

*V.I. Bashkardin, PhD, leading research fellow*

*S.E. Mikhailin, PhD, leading research fellow. Phone: 8 (903) 175–60–79,*

*M.N. Shapovalova, research fellow Moscow Research Institute of Agriculture – Nemchinovka.*

*E-mail: kartofel@nemchinowka.ru.*

**Summary.** *In the Russian Federation ground control elite of potatoes it is carried out only in Testing laboratory on potatoes of the Moscow Research Institute of Agriculture – Nemchinovka. It consist of two estimates – winter on the hidden contamination of plant diseases and a summer visual phytopathologic assessment.*

**Keywords:** *potatoes, soil control, superelite, elite, sample, phytopathologic assessment.*

# Результаты и перспективы селекции томата для весенних теплиц в России

**В.В. Огнев, Т.А. Терешонкова, А.Н. Ховрин**

Показаны достижения и проблемы производства томата в пленочных теплицах в России. По площади под посадками томата (более 120 тыс. га.) наша страна занимает 6 место в мире. В условиях кризиса девяностых годов весенние теплицы вышли на передний план, как более дешевые и доступные для мелких товаропроизводителей сооружения, позволяющие получать более дорогостоящую раннюю продукцию. Зимние теплицы не смогли составить им конкуренцию из-за дороговизны энергоносителей и других организационно-хозяйственных проблем. Большой объем производства томата приходится на фермерские хозяйства и пленочные теплицы, площадь которых оценивается в 20 тыс. га и продолжает расти. Высокие вкусовые качества и питательная ценность отечественных гибридов томата – одно из их важнейших конкурентных преимуществ. В условиях, когда от 25 до 50% ранних плодов томата на отечественном рынке импортируются, не учитывать этот фактор нельзя. Важнейшие направления селекционной работы по томату: селекция на устойчивость к болезням с использованием методов маркер-ориентированной селекции (*Mi*, *I2*, *Cf-9*, *Tm-2<sup>2</sup>* и др.), создание гибридов с различным типом роста, формой и окраской плода, для длительного хранения (*rip*, *por*), с высокими вкусовыми качествами. Необходимы разработки по сортовой технологии и семеноводству гибридов. Решению этих задач может помочь сотрудничество между частными селекционными компаниями и государственными исследовательскими институтами. При этом одним из важнейших путей расширения производства ранней овощной продукции, в частности, томата, в России, остается развитие производства в весенних теплицах, как наиболее дешевых и быстровозводимых сооружениях защищенного грунта.

**Ключевые слова:** томат, пленочные теплицы, селекция, гибриды, гены, устойчивость к болезням.

Томат уже много лет продолжает удерживать ведущие позиции в мире как самая распространенная и востребованная овощная культура [1, 5]. Большой объем производства томата в России – это вызов для селекционеров создавать отечественные конкурентоспособные гибриды, адаптированные к местным производственным условиям (уровень инсоляции, вид и уровень засоления почв, специфический набор патогенов, местные предпочтения по габитусу и вкусу плодов), что особенно актуально в свете курса на импортозамещение [2].

Сегодня в России производство томата в сильной степени диверсифицировано. Появилось множество мелких товарных хозяйств, не объединенных в единую структуру. В фермерских хозяйствах в большинстве получило распространение

возделывание гибридов томата зарубежной селекции в весенних теплицах [5]. Постепенно начинает модернизироваться и производство томата в зимних теплицах, на новой технической и технологической основе развивается производство в открытом грунте [3, 4].

Структура производства продукции томата включает сегодня такие основные сегменты, как выращивание в зимних и весенних теплицах, а также открытом грунте, эксклюзивное производство, производство для промышленной переработки. Каждый сегмент имеет свои технологические особенности и возделываемый сортимент. Опираясь на анализ результатов двадцатилетней селекционной работы по томату, проведенной селекционерами «Агрофирмы «Поиск» в тесном сотрудничестве с лабораториями

ФГБНУ ВНИИО, нами была поставлена цель обосновать селекционные программы для сегмента производства томата в весенних грунтовых теплицах. В наши задачи входил анализ условий, формирующих направления селекции для весенних теплиц (обзор конструктивных и организационно-хозяйственных форм такого сегмента производства томата, как весенние теплицы), а также анализ результатов и перспектив селекционных направлений по созданию ассортимента гибридов  $F_1$  для производства в условиях весенних теплиц.

## **Условия, материалы и методы.**

Экспериментальные данные получены в условиях III и V световых зон, соответственно, пленочные и поликарбонатные грунтовые теплицы располагались в селекционно-семеноводческом центре «Ростовский» «Агрофирмы «Поиск» (слобода Красюковская, Октябрьский район, Ростовская область) и пленочные обогреваемые теплицы Московского селекционно-семеноводческого центра Агрофирмы «Поиск» и ФГБНУ ВНИИО (д. Веряя, Раменский район, Московская область). Методы исследований включали анализ литературных данных и результатов собственных исследований по селекции томата в целом и для условий весенних теплиц в частности, всесторонний анализ исходного материала для селекции томата и коммерческих гибридов.

**Результаты и обсуждение.** Микроклимат в весенних пленочных теплицах, по сравнению с условиями открытого грунта, более благоприятен для культуры томата. В весенних теплицах произошел переход от возделывания свободноопыляющихся сортов к возделыванию  $F_1$  гибридов. Селекция на гетерозис стала преобладать и потребовала разработки теории и практики оценки эффекта гетерозиса, методов и технологий

**Таблица 1. Генотипы F<sub>1</sub> гибридов для весенних теплиц селекции ООО «Агрофирма «Поиск» по генам устойчивости к основным болезням (маркерный анализ, 2013–2015 годы)**

Гибрид	Направление селекции	Гены устойчивости и их аллельное состояние			
		<i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i> (Paca2)	<i>Meloidogyne</i> sp.	BTM	<i>Cladosporium fulvum</i>
F <sub>1</sub> Коралловый риф	индет., биф, 250 г	I2/ I2	Mi/+	Tm-2/+	Cf-9/+
F <sub>1</sub> Алая каравелла	ндет., кистевой, 130 г	I2/ +	Mi/Mi	Tm-2/+	Cf-9/ Cf-9
F <sub>1</sub> Персиановский	дет., биф, розовый, 180 г	I2/ I2	+/+	Нет данных	Нет данных
F <sub>1</sub> Океан	биф, индет., 200 г	I2/ I2	Mi/+	Tm-2/+	Cf-9/ Cf-9
F <sub>1</sub> Островок	индет., 150 г	I2/ I2	Mi/Mi	Tm-2/+	Cf-9/ Cf-9
F <sub>1</sub> Волшебная арфа	индет., коктейль, оранжевый, 30 г	I2/ I2	Mi/+	Tm-2/+	Cf-9/+
F <sub>1</sub> Золотой поток	индет., коктейль, желтый, 40 г	I2/ +	Mi/Mi	Tm-2/+	Cf-9/+
F <sub>1</sub> Премиум	дет., ранний, 150 г	+/+	+/+	Tm-2/Tm-2	Нет данных
F <sub>1</sub> Розанна	дет., розовый, 150 г	I2/ I2	Нет данных	+/+	Нет данных
F <sub>1</sub> Легионер	дет., розовый, 130 г	I2/ I2	+/+	Tm-2/+	Нет данных
F <sub>1</sub> Капитан	дет., ультраранний, 120 г	I2/ I2	+/+	Tm-2/+	Нет данных

получения более дешевых гибридных семян [5, 14, 18].

Сегодня площадь под весенними теплицами в России, по нашим оценкам, превышает 20 тыс. га и продолжает расти. Лидеры – регионы юга: Ростовская и Волгоградская области, Кабардино-Балкарская Республика [4, 17].

Отопление может быть только солнечное (за счет возникающего парникового эффекта), или техническое. Для обеспечения защиты от ночных холодов и заморозков при солнечном обогреве используют аварийный обогрев.

Резкие изменения микроклимата в пленочных теплицах в сочетании с благоприятными для развития многих патогенов условиями (высокая влажность воздуха и температура) вызывают сильное поражение растений специфическим набором болезней и вредителей, устойчивость к которым должна быть обеспечена селекцией [6, 7, 8]. Набор патогенов, вызывающих наиболее вредоносные для томата защищенного грунта заболевания, весьма обширен и продолжает пополняться новыми неспе-

цифичными для томата видами [7, 8]. Преимущество отечественной селекции заключается в том, что российские гибриды изначально создавались для местных условий, с учетом особенностей технологии, предпочтений населения, с устойчивостью к местной популяции патогенов [4, 9].

При изучении исходного материала и вовлечении его в селекцию все шире стали использовать методы молекулярного маркирования, которые не только позволяют оценивать материал по его генотипу, но и сокращают объемы последующих работ [10, 11]. Использование молекулярных маркеров особенно эффективно при селекции на иммунитет, однако не прекращаются попытки генетического маркирования и других признаков, в том числе количественных [11, 12, 13].

Сегодня в плане селекции на устойчивость получены результаты по пирамидингу в геномах гибридов 2–6 генов вертикальной устойчивости. Созданы коммерческие гибриды, несущие гены устойчивости к наиболее вредоносным в условиях за-

щищенного грунта России болезням (табл. 1). Устойчивость линейного материала оценивают как в условиях искусственного заражения (BTM, VToM, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *Oidium neolycopersici*), так и методом маркерного анализа (на базе лаборатории Центра молекулярной биотехнологии РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева). В перспективе совместно с ГНУ «Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси» планируется начать работу по оценке селекционного материала на присутствие генов, определяющих качество плодов (ог<sup>c</sup> и og (высокое содержание ликопина), В (повышенное содержание β-каротина), *hp-1*, *hp-2dg* (увеличенная фотореакция, интенсивная окраска плодов) и др.), а также на такие гены устойчивости, как *Cf-2*, *Cf-5*, *Cf-5* [11].

Для весенних теплиц из-за разнообразия их конструкций и применяемых технологий необходимы сорта со специфическими особенностями архитектоники растений (детерминантные, полудетерминантные и индетерминантные формы, вегетативного и генеративного типа) [14, 15].

Сорта и гибриды томата, характеризующиеся полудетерминантным типом роста, отличаются набором признаков, особенно подходящим для возделывания в условиях пленочных теплиц («балаганов»), которые занимают большие площади в Ростовской области [4, 15]. Практически каждая селекционно-семеноводческая компания имеет в своем ассортименте полудетерминантные гибриды, в том числе такие популярные, как F<sub>1</sub> Ивет, F<sub>1</sub> Гравитет (Syngenta), F<sub>1</sub> Магнус (Seminis), F<sub>1</sub> Монро, F<sub>1</sub> Изабель (Гавриш), F<sub>1</sub> Партнер (Семко), F<sub>1</sub> Подмосковский (Ильинична).

Разработанные нами параметры оценки образцов с полудетерминантным типом роста (табл. 2) позволили разделить селекционный материал на две большие группы и разработать несколько моделей гибридов: низкорослые, с укороченными междоузлиями (120–170 см) для первого и второго оборотов пленочных теплиц и высокорослые (более 170 см) для продленного оборота весенних пленочных теплиц пятой световой зоны [15]. Растения с более коротким расстоянием от соцветия до соцветия способны за время вегетации завязывать больше соцветий, чем образцы с удлиненными междоузлиями, а значит,

**Таблица 2. Результаты оценки коллекционных и линейных образцов по признакам, характеризующим полудетерминантный тип роста (2013–2015 годы)**

Название образца, происхождение	Тип роста	Длина стебля, см	Число соцветий до точки детерминации, шт.	Среднее расстояние между соцветиями, см.	Число соцветий всего, шт.	Число листьев до первого соцветия, шт.
F <sub>1</sub> Мангус, st (Seminis)	Sp+-	129,6	6	15,3	11,8	9,3
F <sub>1</sub> Гв 2150 («Поиск»)	Sp+-	180,6	6,2	17,3	8,7	8,6
F <sub>1</sub> Гп 12, («Поиск»)	Sp+-	165,0	3,4	13,9	14,2	8,0
F <sub>1</sub> Лея («Ильинична»)	Sp+-	236,0	3,4	20,0	9,8	9,0
Черри красный 130 (ВНИИО)	Sp+-	167,6	6,4	13,0	12,8	6,6
Черри розовый Лр 282 (ВНИИО)	Sp+-	111,0	5,5	11,2	10,0	9,0
Черри красный Л 3945 (ВНИИО)	Sp+-	127,1	5,0	15,9	9,5	7,0
Черри красный Л 3982 (ВНИИО)	Sp+-	148,6	7,0	13,7	10	8,9
Черри красный 138 (ВНИИО)	Sp+-	155,2	4,6	13,2	13	7,6

*Sp+- полудетерминантный тип роста*

и потенциальная урожайность таких образцов будет выше. За период 2013–2016 годов был всесторонне оценен линейный материал и создан гибрид F<sub>1</sub> Мангусто с полудетерминантным типом роста, групповой устойчивостью к трем болезням.

В последние годы, кроме скороспелых, востребованы и более позднеспелые гибриды, как с дружным, так и с более растянутым периодом плодоношения [4, 9, 17].

Очень разнообразны требования к сортименту в части размеров, формы, окраски, прочности плодов, их вкусовых и пищевых достоинств. В практике сорта с округлыми плодами условно делят на такие группы: черри и коктейль с массой плода 10–50 г, мелкоплодные (50–100 г), кистевые (100–150 г), среднеплодные (150–200 г), крупноплодные (200–250 г), бифы (250–300 г) и супербифы (> 300 г). Кроме образцов с округлой формой плода, составляющих до 90% рынка свежей продукции, имеется спрос и на сорта с овальной и цилиндрической (сливовидной), яйцевидной, перцевидной и иной формой плода [2, 4, 6, 7]. До 60–70% сортамента представлены красноплодными сортами и от 20 до 30% розовоплодными, 5–10% – сортами с альтернативной окраской (желтой, фиолетовой) [4, 16, 17].

Сортимент томата должен иметь комплекс признаков, позволяющих с минимальными потерями выдерживать транспортировку и хранение продукции в течение 10–15 и более дней. Устойчивость плодов возделываемых гибридов томата к стати-

ческим и динамическим нагрузкам, перезреванию и болезням хранения должна обеспечиваться селекцией с привлечением доноров генов, контролирующих период созревания плодов: ripening inhibitor (rin), non-ripening (nor) и alcobaca (norA). В настоящее время разработаны методики по ДНК-идентификации этих генов [11].

Гибриды томата с высокими вкусовыми качествами и пищевыми достоинствами среди коммерческих гибридов крайне редки из-за сложностей в сочетании многих взаимоисключающих признаков и свойств в одном генотипе. Однако успехи в селекции коммерческих розовоплодных гибридов и гибридов типа черри показывают необходимость и возможность ведения селекции в данном направлении [4, 21].

Как указывалось, выше, разработаны методы ДНК-типирования генов, определяющих качество плодов с использованием аллелеспецифических ДНК-маркеров (CAPS, SCAR) [18]. Для удешевления гибридного семеноводства все шире используют функциональную мужскую стерильность и маркеры гибридности [14, 18].

Помимо гибрида огромное значение в получении максимально возможного урожая плодов томата имеет технология возделывания. Дисперсионный анализ результатов опытов по подбору и оценке эффективности технологических приемов возделывания гибридов с полудетерминантным типом роста в 2013–2015 годах в условиях поликарбонатных теплиц V световой зоны показал, что варианты технологии имеют существенное влияние на продуктив-



Плоды гибрида F<sub>1</sub> Коралловый риф



Плоды гибрида F<sub>1</sub> Терек

ность растений, а, следовательно, и урожайность гибридов. Вклад технологии в изменчивость признака «продуктивность» составляет 57,3%, вклад фактора «генотип гибрида» – 6,7%, взаимодействие факторов (генотип × вариант технологии) – 9,5% [15]. Эти данные подтверждают необходимость разработок специальных сортовых технологий под конкретные условия хозяйств, которые позволят максимально реализовать весь потенциал гибридов.

**Выводы.** Разнообразие конструкций и используемых технологий возделывания томата в весенних теплицах, сложности с регулированием микроклимата предполагают необходимость учета этих факторов в селекции гибридов для конкретных условий производства. Селекционерами агрофирмы «Поиск» за последние десять лет с использованием методов как классической, так и маркер-ориентированной селекции создано более 20 гибридов по различным направлениям селекции, в том числе  $F_1$  Коралловый риф,  $F_1$  Алая каравелла,  $F_1$  Персиановский,  $F_1$  Донской,  $F_1$  Терек.

Наряду с селекцией томата на гетерозис, необходимо создавать гибриды разных групп спелости, с различной архитектоникой растений и разнообразием морфологических и физических параметров плодов.

Конкурентные преимущества российских гибридов томата для весенних теплиц – высокие вкусовые и питательные качества продукции, что предполагает более активное создание коммерческих эксклюзивных гибридов, уникальных по своим качественным показателям, их генетическая паспортизация и охрана прав селекционеров и компаний-оригинаторов.

Более 57% составляет вклад фактора технологии в варьирование урожайности гибридов в пленочных теплицах, поэтому необходимо уделять особое внимание разработке сортовых технологий, учитывающих специфику хозяйства и генотип гибрида. Такие разработки позволяют максимально реализовать потенциал гибридов и получить наибольшую прибыль.

Ускорение селекции требует более широкого использования достижений селекции, генетики и биотехнологии при изучении и оценке исходного материала и в процессе получения гибридных семян высокого качества, а также углубленно-сотрудничества различных науч-

ных учреждений с частными селекционными центрами, что позволит получать наукоемкие конкурентоспособные гибриды и доводить семена до производителей и качественную отечественную продукцию до потребителя.

**Библиографический список**

- 1.Разин А.Ф., Разин О.А. ВТО: Россия в новых условиях // Картофель и овощи. № 6. 2014. С. 22–23.
- 2.Good Agricultural Practices for greenhouse vegetable crops. URL: <http://www.fao.org/3/a-i3284e.pdf>. Дата обращения: 7.11.2016.
- 3.Клименко Н.Н. От отечественных семян – к продовольственной безопасности //Картофель и овощи. № 11. 2014. С. 2–4.
- 4.Огнев В.В., Терешонкова Т.А., Чернова Т.Г., Прохорова К.Г. Современное состояние и перспективы селекции томата для пленочных теплиц // Картофель и овощи № 11. 2015. С. 36–38.
- 5.Литвинов С.С., Шатилов М.В. Овощеводству- новый импульс развития // Картофель и овощи. № 9. 2014. С. 2–4.
- 6.Ахатов А.К. Мир томата глазами фитопатолога М.: Изд. КМК. 2010. 288 с.
- 7.Фоминых Т.С., Зорина Е.А. Вирусные болезни пасленовых культур на юге России // Картофель и овощи № 7. 2014. С. 28–29.
- 8.Терешонкова Т.А., Корнев А.В., Плотников Е.Л., Летунов В.И. Новое опасное заболевание томата // Картофель и овощи. № 12. 2014. С. 18–19.
- 9.Монахов Г.Ф., Нгуен Тхи Лоан Томат: селекция на устойчивость для весенних теплиц // Картофель и овощи. № 12. 2014. С. 28–29.
- 10.Будылин М.В. Обыкновенное чудо. Молекулярные маркеры в современной селекции // Гавриш, № 5. 2014. 2015. С. 12–15.
- 11.Кильчевский А.В., Бабак О.Г., Малышев С.В. и др. ДНК-типирование генов качества плодов и устойчивости к болезням томата: методические рекомендации. ИООО «Право и экономика», Минск. 2014. С. 41.
- 12.Moose S.P., Mumm R.H. Molecular plant breeding as the foundation for 21-st century crop improvement // Plant Physiol. 2008. Vol. 147. Pp. 969–977.
- 13.Xu Y., Crouch J.H. Marker-assisted selection in plant breeding: From publication to practice // Crop Science. 2008. 48: 391–407.
- 14.Огнев В.В., Илясов В.В. Селекция розовоплодных гибридов томата для юга России //Гавриш № 2. 2012. С. 39–41.
- 15.Прохорова К.Г., Терешонкова Т.А. Полудетерминантные гибриды томата при различной густоте посадки // Картофель и овощи. № 3. 2016. С. 10–11.
- 16.Редичкина Т. Томат в темных тонах // Вестник овощевода № 7–8. 2015. С. 5–8.
- 17.Гавриш С.Ф., Редичкина Т.А. Мелкоплодные гибриды томата для защищенного грунта // Гавриш. № 4. 2013. С. 7–9.
- 18.Ховрин А.Н. Производство гибридных семян овощей в мире и в России // Картофель и овощи № 2, 2014. С. 32–33.

**Об авторах**

**Огнев Валерий Владимирович**, канд. с. – х. наук, директор ООО «ССЦ Ростовский» ООО «Агрофирмы «Поиск». E-mail: [ognevv@bk.ru](mailto:ognevv@bk.ru).

**Терешонкова Татьяна Аркадьевна**, канд. с. – х. наук, вед. н.с. группы иммунитета и селекции пасленовых культур центра селекции и семеноводства Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства (ФГБНУ ВНИИО), селекционер по томату ООО «Агрофирма «Поиск». E-mail: [tata7707@bk.ru](mailto:tata7707@bk.ru).

**Ховрин Александр Николаевич**, канд. с. – х. наук, г.н.с. центра селекции и семеноводства ФГБНУ ВНИИО, руководитель отдела селекции и первичного семеноводства ООО «Агрофирма «Поиск». E-mail: [hovrin@poiskseeds.ru](mailto:hovrin@poiskseeds.ru)

**Results and prospects of tomato breeding for spring greenhouses in Russia**

V.V. Ognev, PhD, director of Plant Breeding and Seed Production Centre «Rostovsky» Poisk company. E-mail: [ognevv@bk.ru](mailto:ognevv@bk.ru).  
T.A. Tereshonkova, PhD, leading research fellow of Researcher Center of breeding and seed, All-Russian Research Institute of Vegetable, tomato breeder of Poisk company. E-mail: [tata7707@bk.ru](mailto:tata7707@bk.ru).  
A.N. Khovrin, PhD, ass. prof., chief research fellow of Centre of Breeding and Seed Production, All-Russian Research Institute of Vegetable Growing, head of Breeding and Primary Seed Growing Centre of Poisk company. E-mail: [hovrin@poiskseeds.ru](mailto:hovrin@poiskseeds.ru)

**Summary.** The article discusses the achievements and problems of production of tomato in plastic greenhouses in Russia and the challenges posed to the breeders. Russia ranks 6th in the world with an area under tomato production of more than 120 thousand ha. In the crisis of 90 of the spring, the greenhouses came to the fore as a more affordable and accessible for small producers structures to get a more expensive early products. Winter greenhouses are unable to compete because of the high cost of energy and other logistical problems. The large volume of production of tomato accounts for farming and greenhouses, the area of which is estimated at 20 thousand hectares and continues to grow. High palatability and nutritional value domestic hybrid tomato are one of their most important competitive advantages. In conditions when from 25 to 50% of tomato early fruit in the domestic market are imported products, not to take into account this factor. Among the areas of breeding work the most important are: breeding for disease resistance using methods of marker-oriented breeding (Mi, I2, Cf9, Tm-22, etc), the creation of hybrids with different type of growth, shape and color of the fruit, for long-term storage (rin, nor), with high taste qualities. The necessary development of varietal technology and seed hybrids. These tasks can help the cooperation between private breeding companies and public research institutions. One of the most important ways to expand the production of early vegetables, particularly tomatoes, in Russia, continues to be the development of production in the spring greenhouses, as the cheapest and most quickly erected buildings protected ground.

**Keywords:** tomato, plastic greenhouses, breeding, hybrids, genes, diseases resistance.

# Отдаленная гибридизация для передачи устойчивости к сосудистому бактериозу

О.Н. Зубко, С.Г. Монахос

Одно из наиболее вредоносных заболеваний капустных – сосудистый бактериоз (возбудитель – бактерия *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Pammel) Dowson (Хсс)). В представленном исследовании с помощью культуры изолированных семян/зародышей получены межвидовые гибриды от скрещивания капусты белокочанной (*Brassica oleracea*) и донора устойчивости к сосудистому бактериозу – горчицы эфиопской (*B. carinata*). Полученные межвидовые гибриды *B. oleracea-carinata* (БК) и *B. carinata-oleracea* (КБ), содержат  $2n=35$  хромосом, устойчивы к сосудистому бактериозу, имеют фертильную пыльцу и могут служить селекционным материалом для создания капусты белокочанной с устойчивостью к трем расам.

**Ключевые слова:** межвидовой гибрид, капуста белокочанная, устойчивость, сосудистый бактериоз, раса, эфиопская горчица, *B. oleracea*, *B. carinata*, *X. campestris*.

После эпифитотий сосудистого бактериоза в районах Поволжья, Московской области и республике Марий Эл в 2014–2015 годах остро встала проблема создания отечественных  $F_1$  гибридов капусты белокочанной с генетической устойчивостью к сосудистому бактериозу. Селекция затруднена из-за наличия физиологических рас патогена.

Система дифференциаторов по S. Kamoun в модификации А. Игнатова [7] подразделяет изоляты Хсс на 6 рас: 0, 1, 2, 3, 4, и 5. На территории РФ преобладают изоляты, принадлежащих к расам 1 (31,8%) и 4 (34,1%), в меньшей степени распространены изоляты рас 0 (13,6%) и 3 (20,5%), а изоляты расы 2 не были обнаружены [1]. Известны источники с моногенным контролем устойчивости: у *B. carinata* и *B. juncea* доминантным и у линий капусты белокочанной Цр1 и Цр2 рецессивным, однако, они контролируют устойчивость лишь к определенным расам. Возможность передачи гена устойчивости Rb к трем расам из *B. carinata* в другие виды изучали разные авторы [2, 3]. Для этого использовали методы половой и соматической гибридизации. Вместе с тем сведений о передаче этого гена устойчивости в капусту белокочанную нами не обнаружено.

Цель работы – создание исходного материала с устойчивостью к наиболее распространенным расам со-

судистого бактериоза 1, 3 и 4 контролируемой геном Rb из *B. carinata*.

Исследования провели в 2015–2016 годах на Селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева и в лаборатории генетики, селекции и биотехнологии овощных культур РГАУ – МСХА. В нашем исследовании впервые линию PI 199947 горчицы эфиопской *B. carinata* (BVCC,  $2n = 34$ ) – донор моногенной доминантной устойчивости к сосудистому бактериозу скрестили с тетраплоидной линией Бю-1 капусты белокочанной *B. oleracea* (CCCC,  $2n = 36$ ).

Гибридизацию проводили опылением вручную вскрытых бутонов используя каждого из родителей (*B. oleracea* и *B. carinata*) в качестве отцовского и материнского компонентов скрещивания. Спасение недозревших зародышей межвидовых гибридов проводили на 15, 20 и 25 день после опыления, последовательно применяя культуру семян/зародышей по методике Harberd [5]. Оценку устойчивости/восприимчивости проводили на искусственном инфекционном фоне при инокуляции прокалыванием жилки по краю листа [6]. Цитологический анализ осуществляли методом «SteamDrop» [8]. Фертильность и жизнеспособность пыльцы оце-

нивали соответственно ацетокарминовым методом и оптимизированным методом Д. А. Транковского [4], среда для проращивания пыльцы – 25% раствор сахарозы с добавлением 1% агар-агара.

В результате опыления 608 бутонов в скрещиваниях *B. oleracea* × *B. carinata* и 256 бутонов *B. carinata* × *B. oleracea* в качестве контроля для естественного созревания семян было оставлено соответственно 152 и 64 стручка, из которых получили 7 и 136 семян, однако ни одного гибридного. В культуру введено 79 и 369 семян/зародышей, адаптировано 2 и 18 растений регенерантов. Из выращенных из семян и полученных в культуре семян растений выделено лишь 2 межвидовых гибрида. Эти растения, одно от прямого и одно от обратного скрещиваний, КБ и БК (рис.) получены с помощью *in vitro* технологии спасения зародышей – культуры семян/зародышей на 15 и 20 день после опыления соответственно. Созданные межвидовые гибриды имели промежуточное наследование морфологических признаков листа и стебля обоих родителей, при этом они не формировали кочан и имели двухлетний цикл развития. При испытании на искусственном инфекционном фоне они проявили полную листовую устойчивость к 1, 3, и 4-й расам Хсс (табл.).

Цитологический анализ соматических клеток показал, что число хромосом КБ и БК равно  $2n=35$ , что соответствует теоретически ожидае-



Растения капусты белокочанной (*B. oleracea*), межвидового гибрида КБ (*B. carinata-oleracea*), межвидового гибрида БК (*B. oleracea-carinata*) и эфиопской горчицы (*B. carinata*) (слева направо)

Реакция устойчивости/восприимчивости на инокуляцию Хсс, 2015-2016 годы				
Генотип	Раса			
	0	1	3	4
КБ	н/д	-	-	-
БК	н/д	-	-	-
Линия PI 199947	+	-	-	-
Линия Бю-1	-	+	+	+

Примечание: + - восприимчивый, - - устойчивый; н/д - нет данных

мому. Нечетный набор хромосом вызвал ряд нарушений на всех стадиях мейоза, что в конечном счете приводило к образованию микроспор от  $n=7$  до  $n=20$ , но чаще наблюдали микроспоры с  $n=16-18$ . Межвидовые гибриды формировали нормальные цветки с хорошо развитыми пыльниками, содержащими пыльцу.

Анализ фертильности и жизнеспособности пыльцевых зерен показал, что у межвидовых гибридов КБ и БК фертильность снижена в  $\sim 4$  и  $\sim 2$  раза, а жизнеспособность - в  $3$  и  $\sim 1,5$  раза соответственно по сравнению с контролем, но примечательно, что они не утратили ее полностью. У генотипа КБ фертильность составила  $17,2\%$ , жизнеспособность -  $0,7\%$ ; у генотипа БК, соответственно,  $33,3\%$  и  $1,3\%$ , в контроле (фертильная линия капусты белокочанной), соответственно,  $70,1\%$  и  $2,1\%$ .

Таким образом, нечетное число хромосом не приводило растения к полной стерильности цветков. Эту нетипичную для межвидовых гибридов особенность можно объяснить большим числом родственных хромосом С генома, и это позволяет использовать их как материнский, так и отцовский компонент скрещивания.

Морфологические признаки растений КБ и БК, их числа хромосом и проявление устойчивости к Хсс подтверждает межвидовую природу полученных генотипов. Проявление устойчивости к трем расам 1, 3 и 4-й свидетельствует о передаче гена Rb из *B. carinata* гибридному потомству и о доминантном характере наследования гена в потомствах данных отдаленных скрещиваний. На следующем этапе провели беккроссирование в прямом и обратном скрещивании с диплоидными линиями капусты белокочанной устойчивыми к 0 расе для создания генотипов с устойчивостью к 4 расам. Однако такие растения будут анеуплоидами и, вероятно, стерильными. Кроме того для беккроссирования использовали

тетраплоидную линию для получения фертильного потомства с геном устойчивости. Проведя серию насыщающих скрещиваний капустой белокочанной, мы планируем создать или хромосомно-замещенную линию *B. oleracea* с геномной формулой  $34C + 2B$ , или тетраплоидную линию капусты белокочанной с геном устойчивости, переданным на хромосомы генома С за счет гомеологичной рекомбинации.

Полученные межвидовые гибриды и их беккроссные потомства - ценный селекционный материал для передачи гена устойчивости в *B. oleracea*. Они служат основой для создания устойчивых к одному из самых вредоносных заболеваний коммерческих  $F_1$  гибридов капусты белокочанной и других разновидностей.

Таким образом, для передачи гена устойчивости из амфидиплоидного вида *B. carinata* с геномной формулой  $2n=2x=28$  необходимо использовать тетраплоидную белокочанную капусту  $4n=4x=56$  в сочетании с применением *in vitro* технологии спасения зародышей - культуры семяпочек/зародышей.

#### Библиографический список

- Игнатов А.Н., Джалилов Ф.С., Монахос Г.Ф. Анализ расового состава популяции *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Pammel) Dow в России и селекция на устойчивость к сосудистому бактериозу // Генетические коллекции овощных растений / Под ред. В.А. Драгавцева. СПб: ВИР, 2001. Ч. 3. С. 179-190.
- Монахос Г.Ф., Игнатов А.Н., Джалилов Ф.С., и др. Синтез аллогексаплоида с геномной формулой  $4A4B4C4D$  рода *Brassica* L. как донора устойчивости к киле и сосудистому бактериозу крестоцветных // Известия ТСХА - 2001. С. 57-68.
- Монахос С.Г. Использование межвидовой гибридизации в селекции  $F_1$  гибридов капусты пекинской с групповой устойчивостью к киле и сосудистому бактериозу: дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.05. М., 2006. 172

#### АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ:

140153 Московская область, Раменский район, д.Верей, стр.500, В. И. Леунов  
 Сайт: www.potatoveg.ru E-mail: kio@potatoveg.ru тел. 8 (49646) 24-306, моб. 8 (915) 245-43-82  
 Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство № 016257  
 © Картофель и овощи, 2016  
 Журнал входит в перечень изданий ВАК РФ для публикации трудов аспирантов и соискателей ученых степеней, в международную реферативную базу данных Agris.  
 Информация об опубликованных статьях поступает в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).  
 Подписано к печати 7.11.16. Формат 84x108<sup>1/16</sup> Бумага гляцевая мелованная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4.05.  
 Заказ № 4137 Отпечатано в ГУП РО «Рязанская областная типография» 390023, г.Рязань, ул.Новая, д.69/12.  
 Сайт: www.ryazanskaya-tipografiya.rf E-mail: stolzakazov@mail.ryazan.ru. Телефон: +7 (4912) 44-19-36

с.

4.Пухальский В.А, Соловьев А.А, Бадаева Е.Д, Юрцев В.Н. Практикум по цитологии и цитогенетике растений: учебник для высших учебных заведений. М.: Колос, 2007, 186 с.

5.Harberd D. J. A simple effective embryo culture technique for brassica. Euphytica 18 (1969): 425-429.

6.Ignatov A., Kuginuki Y., and Hida K. 1998. Race-specific reaction of resistance to black rot in *Brassica oleracea*. Eur. J. Plant Pathol. 104: 821-827.

7.Ignatov A., Vicente J.G., Conway J. et al. Identification of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* races and sources of resistance / ISHS Symposium on Brassicas. 10th Crucifer Genetics Workshop. 1997. P. 215.

8.An easy «SteamDrop» method for high quality plant chromosome preparation. / I. Kirov, M. Divashuk, K. Van Laere, A. Soloviev, L. Khrustaleva // Molecular Cytogenetics 2014.V. 7. No1. URL: https://molecularcytogenetics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1755-8166-7-21. Дата обращения: 13.10.2016.

#### Об авторах

**Зубко Ольга Николаевна**, аспирант кафедры селекции и семеноводства садовых культур РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

E-mail: Zubkoolga21@mail.ru.

**Монахос Софрат Григорьевич**, доктор с.-х. наук, зам. директора ООО «Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева».

E-mail: smonakhos@gmail.com.

#### White cabbage breeding for Black Rot resistance

O.N. Zubko, S.G. Monakhos

O.N. Zubko, post-graduate student, Department of breeding and seed growing, RSAU-MAA. E-mail: zubkoolga21@mail.ru.

S.G. Monakhos, DSc, deputy director of Breeding station after N.N. Timofeev.

E-mail: smonakhos@gmail.com.

**Summary.** One of the most economically important diseases of Brassica crops is a black rot, caused by a bacterium *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Pammel) Dowson (Xcc). In this study, by the mean of isolated ovules/embryos culture, reciprocal interspecific hybrids from crosses of white cabbage (*B. oleracea*) and Ethiopian mustard (*B. carinata*) resistant to black rot were produced. These interspecific hybrids *Brassica oleracea-carinata* (BC) and *B. carinata-oleracea* (CB) had  $2n = 35$  chromosomes, were resistant to black rot when inoculated by races of Xcc and had fertile pollen.

**Keywords:** interspecific hybrid, white cabbage, Ethiopian mustard, *B. carinata*, *B. oleracea*, race, resistance, black rot, *Xanthomonas campestris*

# СИГНУМ™

Идеальный баланс:  
товарный вид +  
здоровье клубней



реклама

Добавляя СИГНУМ в систему защиты картофеля,  
вы можете ожидать:

- Исключительно эффективный контроль всех видов альтернариоза картофеля (*Alternaria solani*, *Alternaria alternata*)
- Увеличение урожайности и улучшение качества клубней
- Отличное соотношение «Затраты–Результативность»

 **BASF**

We create chemistry