

УДК 635.21:573.6

**РОСТ И РАЗВИТИЕ МЕРИСТЕМНЫХ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ АГАРА В ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ**

© 2017 С.Л. Рубцов, А.Л. Бакунов, О.А. Вовчук, Н.Н. Дмитриева

ФГБНУ «Самарский НИИСХ», п.г.т. Безенчук Самарской обл.

Статья поступила в редакцию 16.11.2017

Показана возможность выращивания растений картофеля в меристемной культуре с использованием пониженной концентрации агара в питательной среде. Установлено, что параметры роста и развития меристемных растений картофеля различных сортов, выращенных при концентрации агара 4,5 г/л, достоверно не различаются с параметрами растений, выращенных при стандартной концентрации агара.

*Ключевые слова:* картофель, семеноводство, биотехнология, питательная среда, агар.

**ВВЕДЕНИЕ**

Основным путем увеличения производства картофеля и эффективности картофелеводства во всех категориях хозяйств является сортовое сертифицированное семеноводство. Именно от качества семенного материала зависит большая часть урожайности. Самарская область находится в зоне массового распространения вирусных, виroidных и фитоплазменных заболеваний картофеля, их источников и переносчиков, а также в зоне недостаточного увлажнения и высоких температур воздуха в период вегетации, что способствует быстрому распространению инфекции. Так, снижение урожайности в результате нарастания заражения наиболее вредоносными вирусами Y, X, виroidом веретеновидности клубней может достигать 80%. Таким образом, для получения высоких устойчивых урожаев безусловную важность приобретает использование полностью оздоровленного высокопродуктивного семенного картофеля.

Современная система безвирусного семеноводства картофеля на первом этапе включает группу биотехнологических методов, основной из которых – получение из апикальной меристемы свободных от инфекции растений и их размножение *in vitro*. Этот этап является наиболее затратным в первичном семеноводстве картофеля. Одним из самых дорогостоящих компонентов питательной среды для микроклонального размножения картофеля является агар, получаемый путем экстрагирования из

красных и бурых водорослей и образующий в растворах плотный студень. При этом в промышленных масштабах производятся сотни тысяч меристемных растений картофеля в год. Таким образом, высокую актуальность приобретает вопрос оптимизации и повышения эффективности процесса производства растений картофеля *in vitro* с целью снижения себестоимости семенного картофеля.

**Цель работы** – изучить рост и развитие растений картофеля в меристемной культуре при использовании пониженных концентрации агара в питательной среде Мурасиге-Скуга.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

Объект эксперимента – меристемные растения картофеля восьми сортов отечественной селекции: Ильинский, Невский, Жигулевский, Удача, Жуковский ранний, Крепыш, Чародей, Метеор. Растения культивировали из черенков с 16-часовым фотопериодом три цикла в течение двух недель каждый на питательной среде Мурасиге-Скуга в модификации УкрНИИКХ [1] с различными концентрациями агара. В культуре изолированных тканей и органов для получения полужидких питательных сред используется агар в концентрации 0,3-0,7% (3-7 г/л) [2]. Для микроклонального размножения растений картофеля применяется концентрация 0,7% (7 г/л).

Варианты опыта:

Среда МС, концентрация агара 3 г/л;

Среда МС, концентрация агара 4,5 г/л;

Среда МС, стандартная концентрация агара 7 г/л (контроль).

На каждом из вариантов освещения выращивалось по 20 растений указанных сортов. По окончании опыта измерялись показатели, характеризующие развитие растений: длина растения и количество листьев на одно растение. Последний показатель важен для оценки коли-

*Рубцов Сергей Леонидович, научный сотрудник.*

*E-mail: samniish@mail.ru*

*Бакунов Алексей Львович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник. E-mail: bac24@yandex.ru*

*Вовчук Оксана Александровна, младший научный сотрудник. E-mail: samniish@mail.ru*

*Дмитриева Надежда Николаевна, старший научный сотрудник. E-mail: samniish@mail.ru*

чества черенков, которые могут быть получены с одного растения и, следовательно, для последующего прогнозирования коэффициента размножения.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Двухфакторный дисперсионный анализ полученных результатов выявил достоверность различий по изучаемым показателям, как между различными генотипами, так и между различными концентрациями агара в питательной среде. Максимальное влияние на изменчивость длины растений оказывала концентрация агара в питательной среде. Вклад этого фактора в варьирование признака составил 52,0%, тогда как вклад генотипа был 18,1%, а взаимодействия указанных факторов – 29,9%. Установлено, что средняя длина меристемных растений картофеля в варианте опыта с концентрацией агара 4,5 г/л и в контрольном варианте (7 г/л) достоверно превосходила длину растений в варианте с концентрацией 3 г/л. При этом между вариантами 2 и 3 по этому показателю достоверных различий не выявлено, средняя длина растений составила 5,454 и 5,574 см соответственно (табл. 1).

Анализ длины растений по сортам также выявил у большинства из них достоверное превосходство этого показателя в вариантах 2 (4,5 г/л) и 3 (контроль) над вариантом 1 (3 г/л) и отсутствие достоверных различий между вариантами 2 и 3. Однако у сортов Жигулевский, Жуковский ранний и Метеор выявлена специфическая реакция на изменение концентрации агара. Так, длина растений сорта Жигулевский была достоверно выше при концентрации агара 4,5 г/л, сорта Жуковский ранний – напротив, в контрольном варианте, а растения сорта Метеор

достоверно не различались по этому параметру во всех вариантах опыта (табл. 1).

Таким образом, предварительно показано, что снижение концентрации агара в питательной среде Мурасиге-Скуга до 4,5 г/л в целом не влияет на интенсивность роста меристемных растений картофеля, но использовать такую среду возможно только после изучения реакции каждого конкретного сорта.

Аналогичные результаты получены при оценке количества листьев на одно растение. Однако максимальное влияние на изменчивость признака в этом случае оказывал генотип (73,5%), вклад состава питательной среды был лишь 7,8%, а взаимодействия факторов – 18,7%. Среднее количество листьев на одно растение картофеля в варианте опыта с концентрацией агара 4,5 г/л и в контрольном варианте (7 г/л) достоверно превосходило среднее количество листьев в варианте с концентрацией 3 г/л. Между вариантами 2 и 3 по этому показателю достоверных различий не выявлено, так же как и по параметру длины растений. Среднее количество листьев составило 5,524 и 5,515 см соответственно (табл. 2).

Ни у одного из сортов не выявлено достоверного различия по количеству листьев в вариантах 4,5 г/л и 7 г/л (контроль). При этом сорта Ильинский, Невский, Удача, Крепыш, Чародей и Метеор не имели значимых различий по этому показателю во всех трех вариантах опыта, а сорта Жигулевский и Жуковский ранний сформировали достоверно меньшее количество листьев в варианте 1 (концентрация агара 3 г/л) (табл. 2).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, экспериментально показана возможность выращивания растений карто-

**Таблица 1.** Длина меристемных растений картофеля в зависимости от сорта и концентрации агара в питательной среде

Сорт	Длина растений при различных концентрациях агара, см			
	3 г/л	4,5 г/л	7 г/л (контроль)	Среднее по сортам
Ильинский	4,451	6,605	6,139	5,732
Невский	3,647	4,258	4,952	4,286
Жигулевский	3,000	6,628	5,184	4,937
Удача	3,588	5,643	4,771	4,667
Жуковский ранний	2,748	5,767	8,152	5,555
Крепыш	3,553	5,323	5,985	4,953
Чародей	2,895	5,880	5,109	4,628
Метеор	3,882	3,529	4,300	3,904
Среднее по концентрациям	3,471	5,454	5,574	

НСР<sub>05</sub> для любых средних = 0,945 см

НСР<sub>05</sub> по фактору А (сорт) = 0,545 см

НСР<sub>05</sub> по фактору В (концентрация агара) = 0,334 см

**Таблица 2.** Количество листьев у меристемных растений картофеля в зависимости от сорта и концентрации агара в питательной среде

Сорт	Количество листьев при различных концентрациях агара, см			
	3 г/л	4,5 г/л	7 г/л (контроль)	среднее по сортам
Ильинский	6,286	6,769	6,647	6,567
Невский	5,400	5,500	5,606	5,502
Жигулевский	4,950	6,545	6,174	5,890
Удача	5,500	5,357	5,130	5,329
Жуковский ранний	4,040	5,654	5,240	4,978
Крепыш	5,211	5,281	5,800	5,431
Чародей	4,833	4,963	5,280	5,025
Метеор	4,500	4,125	4,278	4,301
Среднее по концентрациям	5,090	5,524	5,519	

$HCP_{05}$  для любых средних = 0,604 см

$HCP_{05}$  по фактору А (сорт) = 0,349 см

$HCP_{05}$  по фактору В (концентрация агара) = 0,213 см

феля в меристемной культуре при концентрации агара в питательной среде Мурасиге-Скуга, сниженной до 4,5 г/л. В этом варианте опыта не выявлено достоверных различий с контрольным вариантом как по длине растений, так и по количеству сформированных листьев. Концентрация агара оказывала максимальное влияние на изменчивость длины меристемных растений картофеля. На рост и развитие меристемных растений картофеля также влияют генотипические особенности сорта, поэтому использование питательной среды со сниженной

концентрацией агара рекомендуется после изучения реакции каждого конкретного сорта на изменение данного фактора.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трофимец Л.Н., Бойко В.В., Анисимов Б.В. и др. Безвирусное семеноводство картофеля (рекомендации). М.: ВО «Агропромиздат». 1990. С.8-9
2. Сквородников Д.Н., Милехина Н.В., Сквородникова Н.А. Влияние марки агара на культивируемые *in vitro* растения малины // Бюллетень Брянского отделения РБО. 2013. № 2(2). С.130.

#### CONCENTRATION OF THE AGAR IN THE NUTRIENT MEDIUM AS THE FACTOR OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF MERISTEM POTATO PLANTS

© S. L. Rubtsov, A. L. Bakunov, O. A. Vovchuk, N. N. Dmitrieva

Samara Research Scientific Institute of Agriculture, Bezenchuk, Samara Region

The opportunity of meristem potato plants cultivation with use of the lowered agar concentration in a nutrient medium is shown. It is established, that parameters of growth and development of meristem potato plants of the various grades that have been grown at concentration of an agar 4,5 g/l, authentically do not differ with parameters of the plants that have been grown at standard concentration of an agar.

*Keywords:* potato, seed growing, biotechnology, nutrient medium, agar

*Sergey Rubtsov, Senior Research Fellow.*

*Aleksey Bakunov, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Research Fellow. E-mail: bac24@yandex.ru*

*Oksana Vovchuk, Associate Research Fellow.*

*E-mail: samniish@mail.ru*

*Nadezhda Dmitrieva, Senior Research Fellow.*

*E-mail: samniish@mail.ru*