



УДК 634.752:631.559

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ КЛУБНИКИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ

А.С. Варданян, к.с/х.н., Г.Г. Мелян, к.б.н., А.А. Барсегян, к.б.н., Н.А. Саакян

Научный центр агробиотехнологии, филиал НАУА

arayik.vardanyan.51@mail.ru, gmgmg65@mail.ru, anbars48@rambler.ru, narek.sahakyan1982@gmail.com

СВЕДЕНИЯ

Ключевые слова:

клубника,
биотехнология,
in vitro,
оздоровленный посадочный
материал,
регуляторы роста растений

АННОТАЦИЯ

Результаты исследования показали, что использование в поле оздоровленного посадочного материала клубники *in vitro*, в отличие от применения саженцев, полученных традиционными методами, снижает степень заболеваемости растений, увеличивает количество вегетативных и генеративных органов, что способствует значительному повышению урожайности. При этом качественные показатели плодов остаются неизменными.

Введение

Клубника является основной ягодной культурой, культивируемой во всем мире. В коммерческих целях она выращивается во многих странах (М.К. Biswas, 2007). Плоды клубники богаты витаминами C, B₁, B₂, белком, кальцием, калием, медью и железом, т. е. большим количеством питательных элементов, необходимых человеку (N.S. Nehra, et al., 1994). Предполагалось, что микроразмножение *in vitro* клубники из побегов может способствовать их дальнейшему использованию для эффективного получения большого количества растений, свободных от болезней (P. Voxus, 1974, S. Karhu, 2002). Было высказано мнение, что посредством биотехнологических методов из нескольких материнских растений в течение года может быть получено значительное количество побегов (P. Voxus, 1983, N.S. Nehra, et al., 1994). При этом методика может быть полезна и при выведении новых сортов. Кроме того, при хранении культивируемые *in vitro* ростки занимают меньше места, чем полученные традиционным способом, и хранение саженцев *in vitro* может быть начато в лю-

бое время в течение всего производственного цикла (H.J. Swartz, et al., 1981).

В последние годы в Армении большое распространение получило выращивание клубники *fragaria×ananassa*, и ее посевные площади год за годом увеличиваются. Однако широкое разведение этой культуры в республике способствовало развитию вирусных, микроплазматических, бактериальных и грибковых заболеваний, что привело к дегенерации растений и, как следствие, к снижению урожайности.

Выращивание этой культуры в одном и том же месте эффективно в течение 1-2 лет. В результате длительного использования одного и того же участка растения подвергаются воздействию различных биотических и абиотических факторов. Возбудители болезней передаются через саженцы на новые плантации и наносят им большой ущерб.

Использование современных пестицидов в борьбе с болезнями не очень эффективно. Следовательно, возникает необходимость получения оздоровленного

посадочного материала клубники посредством современных технологий, в частности с использованием биотехнологических методов размножения растений (в системе *in vitro*), что позволяет сохранить их сортовые особенности, избежать целого ряда заболеваний, обеспечить нормальный рост растений и высокий урожай.

В связи с этим целесообразно использовать метод микроклонального размножения клубники параллельно с традиционными способами получения посадочного материала.

Материалы и методы

Объектом исследования являлись импортированные и районированные в регионе сорта клубники: Наташа, Зенга Зенгана, Ред Гонтлет и Женева.

Эксперименты по получению *in vitro* растений клубники проводились в лабораториях филиала НАУА «Научный центр агробиотехнологии», г. Эчмиадзин. С целью получения оздоровленных *in vitro* растений клубники применялась модифицированная в центре методика (Г.Г. Мелян и др., 2003). У исследуемых сортов клубники предварительно отделялись молодые вегетативные сегменты с пазушной почкой длиной 3-5 см. Экспланты промывались проточной водопроводной водой, и с помощью скальпеля удалялись листья. Сегменты с пазушной почкой одинакового размера были подготовлены с помощью стерильного скальпеля. Вначале экспланты были промыты моющим средством с последующим промыванием проточной водопроводной водой, затем стерилизовались 1-3 %-ным раствором гипохлорита кальция с экспозицией 5, 10, 15 мин, 70 %-ным раствором этанола 1, 2, 3 мин, а также 0.3 %-ным водным раствором сулемы в течение 15 мин.

Производство растений *in vitro* предполагает применение регуляторов роста, таких как ауксины и цитокинины, для процесса органогенеза (В. Anuradha, et al., 2016). Известно, что цитокинины [кинетин (Кин), 6-бензиламинопурин (6-БАП)] играют главную роль в размножении побегов, тогда как ауксины [индол-3-уксусная кислота (ИУК), 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-Д)] – в корнеобразовании.

Для индукции пролиферации *in vitro* растений обработанные черенки с пазушной почкой длиной 3-4 см культивировались на среде Мурасиге-Скуга (МС) с добавлением определенных концентраций регуляторов роста: кинетина (Кин), 6-бензиламинопурина (6-БАП), гиббереллина (ГКЗ) или их комбинации, а также 30 г/л сахара и 8 г/л агар (Г.Г. Мелян и др., 2003, С.Л. Расторгуев, 2004). Узловые сегменты с проросшими побегами пересеивали снова на среду МС с различными концентрациями фитогормонов для многократного увеличения количества побегов (табл. 1).

Для индукции корнеобразования у нескольких побегов-регенерантов отчеренковались отдельные побеги и помещались на $\frac{1}{2}$ МС-среду, содержащую разные концентрации ИУК (индол-3-уксусная кислота) или 2,4-Д (2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота) (табл. 2) (Г.Г. Мелян и др., 2003, В. Anuradha, et al., 2016, А.У. El Kichaoui, 2014). После укоренения ростки для адаптации высаживались в вазоны с почвой и переносились в теплицу (С.Л. Расторгуев и др., 2009, S.L.K. Jhajhra, et al., 2018, К. Moradi, et al., 2001). Адаптированные всходы двухмесячного возраста из вазонов переносились на поле. Полевые испытания проводились в Армавирском марзе в общине Гегакерт на полях фермера Айрапетяна А. в 2017-2018 гг. Для каждого сорта было использовано 50 м² площади, на каждой с 650 саженцами *in vitro* (в 3 повторностях), рост и развитие которых сравнивались с контролем, где саженцы были получены традиционным способом. Возделывание исследуемых сортов проводилось на фоне необходимых агротехнических мероприятий.

Изучалось влияние саженцев *in vitro*, полученных биотехнологическим методом, на качественные и количественные характеристики урожая, а также на происходящие в следующих поколениях изменения и на динамику развития заболеваний.

В опытных посадках из каждого сорта было отобрано по 50 растений, у них определялись количество цветков, урожай с одного растения и средний вес единичного плода.

На этапах цветения и плодоношения исследуемых вариантов по диагональному методу изучалась степень распространения передаваемых заболеваний (Б.А. Доспехов, 1985). Интенсивность развития заболеваний определялись визуально. В течение вегетации изучалась динамика развития заболеваний, устойчивость растений к болезням.

Содержание в плодах общего сахара определялось по методу Бертрона, кислотность – титриметрическим способом, витамина С – по Мурри И.К. (О.Ю. Лобанкова и др., 2014). Математическая обработка данных проводилась с помощью дисперсионного анализа по Доспехову (Б.А. Доспехов, 1985).

Результаты и анализ

Для получения стерильных, незараженных патогенами вегетативных сегментов с пазушной почкой нами проверялись различные стерилизующие агенты, в частности 1-3 %-ный раствор гипохлорита кальция, 70 %-ный этанол, 0.3 %-ный водный раствор сулемы. Рассматривались различные экспозиции действия этими агентами. Наилучшие результаты были получены при дезинфекции исходного материала 70 %-ным этанолом в течение 3 мин и 1 %-ным раствором гипохлорита кальция

в течение 15 мин с последующей трехкратной промывкой дистиллированной водой. Для дальнейших исследований отбирались черенки, полученные после обработки 70 %-ным этанолом в течение 3 мин (Г.Г. Мелян и др., 2003, М.К. Biswas, et al., 1994).

Для пролиферации побочных побегов стерильные экспланты с пазушными почками высаживались на среду МС, обогащенную различными концентрациями цитокининов: 6-БАП, Кин и ГКЗ.

В течение четырех недель культивирования непосредственно из эксплантов вырастало различное количество побочных побегов (табл. 1).

Инициирование формирования побегов культуры наблюдалось в течение 8-21 дней. Самый высокий уровень индуцирования был получен у сорта Наташа при комбинации 0.2 мг/л кинетина+0.5 мг/л БАП+1.0 мг/л ГКЗ, где почти 90 % эксплантов показывали регенерацию побегов, при этом количество дней, затраченных на инициирование побегов, составляло 6.84±0.68, а число сформированных побегов на эксплант – 8.1±0.31. У остальных сортов наилучший результат также наблюдался при той же комбинации регуляторов роста: у Зенга

Зенгана – соответственно 79.22±1.03 %, 7.54±0.84 дн. 7.2±0.74 шт.; у сорта Ред Гонтлет – 78.42±1.23 %, 7.14±1.04 дн., 6.62±0.51 шт. и у сорта Женева – 75.42±1.03 %, 7.54±0.84 дн., 7.2±0.51 шт.

Пролиферирующие микропобеги, выросшие на среде МС с комбинацией цитокининов БАП+Кин+ГКЗ, были отобраны и перенесены на модифицированную 1/2 МС среду с различными уровнями ауксинов ИУК и 2.4-Д с целью подбора наиболее подходящей концентрации для регенерации корней (табл. 2). Для всех сортов клубники наилучший результат достигался на среде 1/2 МС +0.5 ИУК. Так, для сорта Наташа, на инициацию корня было потрачено 9.67±0.33 дней, процент укорененных растений достигал 83.00 %±1.36, а длина корня – 3.03±0.43 см. Такая же картина наблюдалась на этой среде у остальных сортов: у сорта Зенга Зенгана соответственно – 10.21±0.64 дн., 75.20±1.31 % и 2.71±0.23 см; у сорта Род Готланд – 9.87±0.23 дн., 73.00±1.00% и 3.03±0.43 см; а у сорта Женева – 9.87±0.23 дн., 79.00±1.00 %, 2.93±0.33 см. Полученные данные согласовались с результатами других исследователей (С.Л. Расторгуев, 2009, В. Anuradha et al., 2016, S. L.K. Jhajhra et al., 2018, K. Moradi et al., 2001).

Таблица 1. Влияние различных концентраций и комбинаций регуляторов роста на индукцию *in vitro* множества побегов из узловой области эксплантов*

Сорт клубники	Гормональный состав среды, мг / л	Процент эксплантов, регенирующих побеги, %	Количество дней, затраченных на инициацию побегов, дн.	Количество сформированных побегов на эксплант, шт.
Наташа	Среда МС**	46.44±1.66	23.4±1.02	3.62±0.49
	Среда МС +0.5 БАП	71.68±1.11	14.72±0.95	4.38±0.36
	Среда МС +0.2 Кин	54.67±0.43	8.02±0.82	5.08±0.62
	Среда МС +0.5 БАП +0.2 Кин	81.16±0.80	7.63±0.48	7.34±0.81
	Среда МС +0.5 БАП +0.2 Кин +1.0 ГКЗ	89.12±1.12	6.84±0.68	8.1±0.31
Зенга Зенгана	Среда МС**	51.24±1.02	23.8±2.02	3.02±0.43
	Среда МС +0.5 БАП	61.34±1.01	15.34±1.15	3.98±0.46
	Среда МС +0.2 Кин	48.02±1.23	8.82±1.02	4.88±0.47
	Среда МС +0.5 БАП +0.2 Кин	71.56±0.90	8.12±0.98	5.84±0.82
	Среда МС +0.5 БАП +0.2 Кин +1.0 ГКЗ	79.22±1.03	7.54±0.84	7.2±0.74
Ред Гонтлет	Среда МС**	44.64±1.02	22.54±1.42	3.01±0.69
	Среда МС +0.5 БАП	60.34±1.21	15.04±1.05	3.68±0.36
	Среда МС +0.2 Кин	44.82±1.13	8.32±0.92	4.42±0.42
	Среда МС +0.5 БАП +0.2 Кин	69.16±0.96	8.02±1.18	4.84±0.61
	Среда МС +0.5 БАП +0.2 Кин +1.0 ГКЗ	78.42±1.23	7.14±1.04	6.62±0.51
Женева	Среда МС**	43.64±1.32	22.8±1.02	3.02±0.49
	Среда МС +0.5 БАП	59.34±1.21	16.04±1.15	3.98±0.36
	Среда МС +0.2 Кин	43.82±1.03	8.62±1.02	4.88±0.42
	Среда МС +0.5 БАП +0.2 Кин	64.16±0.90	8.12±0.98	5.84±0.61
	Среда МС +0.5 БАП +0.2 Кин +1.0 ГКЗ	75.42±1.03	7.54±0.84	7.2±0.51

*Таблица составлена авторами.

**Среда МС без регуляторов роста

Таблица 2. Влияние различных концентраций ауксинов на корневые реакции исследуемых сортов клубники*

Сорт клубники	Гормональный состав среды, мг/л	Дни, потраченные на инициацию корня, дн.	Процент укоренения, %	Длина корня, см
Наташа	1/2 МС**	15.33±0.33	54.33±0.66	1.67±0.19
	1/2 МС +0.5 ИУК	9.67±0.38	83.00±1.36	3.03±0.43
	1/2 МС +1.0 ИУК	10.67±0.43	68.66±1.14	2.79±0.36
	1/2 МС+0.5 2,4-Д	12.43±0.38	70.33±0.86	2.49±0.41
	1/2 МС +1.0 2,4-Д	13.01±0.48	64.67±0.66	2.36±0.29
Зенга Зенгана	1/2 МС**	15.33±0.33	54.33±0.66	1.67±0.19
	1/2 МС +0.5 ИУК	10.21±0.64	75.20±1.31	2.71±0.23
	1/2 МС +1.0 ИУК	11.67±0.80	64.88±1.08	2.69±0.16
	1/2 МС+0.5 2,4-Д	12.36±0.72	71.33±0.74	2.54±0.09
	1/2 МС +1.0 2,4-Д	13.44±0.58	62.67±0.66	2.22±0.13
Ред Гонтлет	1/2 МС**	15.33±0.33	54.33±0.66	1.67±0.19
	1/2 МС +0.5 ИУК	9.92±0.33	73.00±1.00	3.03±0.43
	1/2 МС +1.0 ИУК	10.86±0.33	62.66±1.14	2.39±0.26
	1/2 МС+0.5 2,4-Д	13.17±0.58	70.33±0.66	2.19±0.13
	1/2 МС +1.0 2,4-Д	13.00±0.58	61.67±0.66	2.16±0.33
Женева	1/2 МС**	15.33±0.33	54.33±0.66	1.67±0.19
	1/2 МС +0.5 ИУК	9.87±0.23	79.00±1.00	2.93±0.33
	1/2 МС +1.0 ИУК	10.16±0.41	65.66±1.38	2.39±0.26
	1/2 МС+0.5 2,4-Д	12.19±0.58	68.71±0.82	2.29±0.32
	1/2 МС +1.0 2,4-Д	13.08±0.58	63.37±0.66	2.06±0.13

**Среда МС без регуляторов роста.

Таблица 3. Биоморфологические характеристики растений*

Сорт клубники	Вариант	Количество цветков, шт.	Урожай с одного растения, г	Средний вес отдельных плодов, г	Количество вегетативных органов, шт.	Общая зараженность растений, %
Наташа	<i>in vitro</i> контроль	12.3±0.8 10±0.9	253.3±8.1 210±6.9	19.7±2.0 16±1.3	18.0±1.3 14±0.9	22.2±2.1 2.4±1.1
Зенга Зенгана	<i>in vitro</i> контроль	17.7±2.1 12±1.6	473.3±27.7 372±18.1	29.0±1.3 26±1.1	17.0±1.3 12±1.2	21.2±1.2 6.3±2.1
Ред Гонтлет	<i>in vitro</i> контроль	14.3±1.1 10±0.7	444±28.7 360±18.7	32.7±3.4 26±2.4	18.0±1.6 12±0.9	38.3±2.2 12.6±1.1
Женева	<i>in vitro</i> контроль	21.3±1.7 16±1.4	618±15.3 500±17.2	29.0±1.6 24±1.2	15.0±1.6 11±1.3	18.1±1.8 8.6±1.4

*Таблицы составлены авторами.

Затем пробирочные *in vitro* растения, выросшие и укоренившиеся на среде 1/2 МС + 0.5 ИУК, высаживали в вазоны с почвенным субстратом, состоящим из 2 частей биогумуса и 1 части песка. При переносе пробирочных растений в почвенный субстрат отбирали здоровые, крепкие растения с хорошо развитой корневой системой, т. к. более мощные и высокие растения легче выдерживают перенос в почвенные условия. По-

следующая адаптация регенератов проходила в теплице в течение двух месяцев, где проводили визуальный осмотр их состояния и необходимые агротехнические мероприятия. В теплице растения находились до высадки в открытый грунт.

В поле в условиях открытого грунта на этапах цветения и плодоношения проводилось морфобиологи-

ческое изучение регенератов (табл. 3). Полученные результаты показали, что использование саженцев, оздоровленных методом *in vitro*, способствовало увеличению количественных показателей генеративных и вегетативных органов по сравнению с контролем. Так, количество цветков на одном растении увеличилось на 17.2-26.3 %, средний вес отдельных плодов – на 6.4-25.6 %, урожайность растения – на 14.0-23.6 %. Количество вегетативных органов также увеличилось с 19.1 % до 38.9 %, что способствовало получению впоследствии здоровых саженцев.

Плоды клубники и растения в течение вегетационного периода сильно страдают от болезней и вредителей. Наиболее распространенными причинами являются мучнистая роса, серая пятнистость листьев и серая гниль плодов. Результаты показали, что у полученных методом *in vitro* сортов зараженность болезнями составляет всего 2.4-12.6 %, тогда как в контроле – 22.2-38.3 %.

В плодах определялось также количество общего сахара, витамина С и кислотность (табл. 4) (О.Ю. Лобанкова и др., 2014).

Таблица 4. Качественные характеристики плодов клубники*

Сорт	Вариант	Общий сахар, мг %	Витамин С, мг %	Кислотность, мг %
Наташа	<i>in vitro</i> контроль	6.9±1.4 6.4±1.1	7.1±0.4 6.2±0.3	0.86±0.08 1.06±0.11
Зенга-Зенгена	<i>in vitro</i> контроль	6.2±1.3 6.3±0.9	6.8±0.2 6.2±0.3	1.1±0.2 1.04±0.13
Ред Гонтлет	<i>in vitro</i> контроль	7.0±1.4 6.7±0.9	6.7±0.3 6.1±0.2	0.7±0.1 0.94±0.11
Женева	<i>in vitro</i> контроль	6.4±0.9 6.1±0.8	6.5±0.3 7.0±0.2	0.69±0.1 0.93±0.15

*Таблица составлена авторами.

Согласно экспериментам, количество общего сахара, витамина С и кислотность по сравнению с контролем не претерпели существенных изменений.

Закключение

Исследования показали, что, в отличие от сортов клубники, которые размножались традиционным способом, использование оздоровленного и размноженного методом *in vitro* посадочного материала

приводит к снижению уровня поражения болезнями, повышению количества вегетативных и генеративных органов, вследствие чего повышается урожайность, в то время как качественные показатели плодов остаются без изменений. Заболевания, обнаруженные в растениях на местах, являются результатом вторичной инфекции. Поэтому при организации дальнейшего выращивания оздоровленной рассады необходимо учитывать фитосанитарные условия и высаживать ее на некотором расстоянии от полей клубники, выращенной традиционным способом.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
2. Лобанкова О.Ю., Агеев В.В., Есаулко А.Н. и др. Лабораторный практикум по пищевой химии: учебное пособие. - Ставрополь, ФГБОУ ВПО Ставропольский гос. аграрный университет, 2014. - 113 с.
3. Мелян Г.Г., Адамян К.С., Барсегян А.А., Саакян А.Д. Микрклональное размножение мелкоцветковых хризантем сорта Nibro // Материалы XII международной конференции «Нетрадиционное растениеводство, энтомология, экология и здоровье» - г. Алушта. - 9-16 июня, 2003. - N 1. - С. 433-434.
4. Расторгуев С.Л. Культура изолированных тканей и органов в селекции плодовых растений: монография. - Мичуринск: изд-во Мичуринского государственного аграрного университета, 2009. - 170 с.
5. Anuradha, B., Sehrawat, S.K., Poonia, A., Kajla, S., Bhat, S. (2016). Production of Strawberry Plant by *in vitro* Propagation // Res. on Crops. 2016. V. 17. N 3, - pp. 545-549. <https://doi.org/10.5958/2348-7542.2016.00091.7>.
6. Biswas, M.K., Hossain, M., Ahmed, M.B., Roy, U.K., Karim, R., Nehra, R.M., Kartha, N.S., Stushnoff, K.K., Giles, K.L. (1994). Effect of *in vitro* Propagation Methods on Field Performance of Two Strawberry Cultivars // Euphytica, - V. 76. Issue 1-2, - pp. 107-115. <https://doi.org/10.1007/bf00024027>.
7. Biswas, M.K., Hossain, M., Ahmed, M.B., Roy, U.K., Karim, R., Razvy, M.A., Salahin, M., Islam, R. (2007). Multiple Shoots Regeneration of Strawberry under Various Colour Illuminations // American-Eurasian Journal of Scientific Research. V. 2. N 2, - pp. 133-135.
8. Boxus, P. (1974). The Production of Strawberry Plants by *in vitro* Micro Propagation // J. Hort. Sci. 49. Issue 3, - pp. 209-210.
9. Boxus, P. (1983). Commercial Production of Strawberry Plants Produced by Meristem Culture and Micro Propagation // Colloques Scientifiques. Hort. Abstr 53, - pp. 283-322.

10. El Kichaoui, A.Y. (2014). In Vitro, Propagation of Strawberry (*Fragaria × annanasa* Duch.) Through Organogenesis via Runner Tips // *Annals of Plant Sciences*. V. 3. N 03. - pp. 619-627.
11. Jhajhra, S. L.K., Dashora, Singh J., Bhatnagar, P., Kumar, A., Arya, C.K. (2018). Propagation of Strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.) // *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. V. 7. N 10, - pp. 3030-3035. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.710.353>.
12. Karhu, S., Hakala, K. (2002). Micropropagated Strawberries on the Field. *ISHS Acta Horticulture*. V. 2, - pp. 182.
13. Moradi, K., Otroshy, M., Azimi, M. (2011). Micropropagation of Strawberry by Multiple Shoots Regeneration Tissue Cultures // *Journal of Agricultural Technology*. V. 7. N 6, - pp. 1755-1763.
14. Nehra, N.S., Kartha, K.K., Stushnoff, C., Giles, K.L. (1994). Effect of in vitro Propagation Methods on Field Performance of Two Strawberry Cultivars // *Euphytica*. V. 76, Issue 1-2, - pp. 107-115. <https://doi.org/10.1007/bf00024027>.
15. Swartz, H.J., Galletta, G.J., Zimmerman, R.H. (1981). Field Performance and Phenotypic Stability of Tissue Culture Propagated Strawberries // *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1981. V. 106, - pp. 667-673.

Բերքատվության բարձրացման նպատակով ելակի մի քանի սորտերի մշակումը կենսատեխնոլոգիական մեթոդներով

Ա.Ս. Վարդանյան, Գ.Հ. Մելյան, Ա.Հ. Բարսեղյան, Ն.Ա. Սահակյան

ՀԱՀՀ Ագրոկենսատեխնոլոգիայի գիտական կենտրոն

Բանալի բառեր՝ ելակ, կենսատեխնոլոգիա, *in vitro*, առողջացված տնկանյութ, բույսերի աճի կարգավորիչներ

Ամփոփագիր: Հետազոտության արդյունքները ցույց են տվել, որ ի տարբերություն ելակի՝ ավանդական եղանակով ստացված տնկանյութի, *in vitro* եղանակով առողջացված տնկանյութի օգտագործման դեպքում նվազել է դաշտում բույսերի՝ հիվանդություններով (անկային և այլն) վարակվածության աստիճանը: Միաժամանակ ավելացել է բույսերի վեգետատիվ և գեներատիվ օրգանների թիվը, ինչը նպաստել է բերքատվության զգալի բարձրացմանը: Պտուղների որակական ցուցանիշները մնացել են անփոփոխ:

Cultivation of Some Strawberry Varieties with Biotechnological Methods Aimed at Yield Capacity Increase

A.S. Vardanyan, G.H. Melyan, A.H. Barseghyan, N.A. Sahakyan

Scientific Center of Agrobiotechnology, ANAU branch

Keywords: strawberry, biotechnology, *in vitro*, treated planting material, plant growth regulators

Abstract. The results of the current study showed that unlike traditionally produced strawberry planting materials, application of those treated per *in vitro* method has promoted reduction of plants infection level with various diseases (fungi, etc.). Meanwhile, the number of vegetative and generative organs of plants increased, which entailed to the considerable yield capacity increase. At the same time, the fruits' qualitative indices remained unchanged.

Принята: 12.04.2022 г.
Редактирована: 30.05.2022 г.