

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-2-45-50>
УДК 635.63:631.526.32-048.24:581.16.043

Д.А. Федоров, В.Д. Богданова,
Ю.Г. Фильцына, М.В. Воробьев

ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А.
Тимирязева»
127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Все авторы в равной доле участвовали в написании статьи.

Для цитирования: Федоров Д.А., Богданова В.Д., Фильцына Ю.Г., Воробьев М.В. Сортоиспытание огурца F₁ Киборг, F₁ Баварец при выращивании в защищенном грунте на светокультуре. *Овощи России*. 2021;(2):45-50.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-2-45-50>

Поступила в редакцию: 08.04.2021

Принята к печати: 22.04.2021

Опубликована: 25.04.2021

Daniil A. Fedorov, Varvara D. Bogdanova,
Yulia G. Filtsyna, Mikhail V. Vorobyev

Russian State Agrarian University - Moscow
Timiryazev Agricultural Academy
Timiryazevskaya str., 49, Moscow, Russia, 127550

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Authors' Contribution: All authors contributed equally to the writing of the article.

For citations: Fedorov D.A., Bogdanova V.D., Filtsyna Yu.G., Vorobyev M.V. Testing variety of cucumber F₁ Ciborg, F₁ Bavarets in LIT crop culture. *Vegetable crops of Russia*. 2021;(2):45-50. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-2-45-50>

Received: 08.04.2021

Accepted for publication: 22.04.2021

Accepted: 25.04.2021

Сортоиспытание огурца F₁ Киборг, F₁ Баварец при выращивании в защищенном грунте на светокультуре



Резюме

Актуальность. Короткоплодные гибриды огурца пользуются более высоким спросом в РФ и странах СНГ, при этом на данный момент на рынке представлено очень мало гибридов пригодных для выращивания на светокультуре в высоких теплицах по технологии приспускания.

Методика. Целью данной работы являлась проведение сортоиспытания гибридов короткоплодного огурца российской селекции (ООО "СФ Гавриш") F₁ Киборг и F₁ Баварец в сравнении со стандартом гибридом F₁ Бьёрн (Enza Zaden, Нидерланды) занимающим лидирующие позиции в этом сегменте, проведение анализа урожайности нарастающим итогом, оценка по недельной урожайности. Исследования проводили при мощностной искусственной освещении натриевыми лампами 240 Вт/м². Субстрат – минеральная вата компании Belagro, густота стояния растений: 2,86 р/м². Площадь опытных делянок 297,2 м², Количество растений – по 852 шт. в делянке соответственно.

Результаты. В процессе выращивания было отмечено явное угнетение роста растений F₁ Киборг и F₁ Баварец, которое было связано с реакцией на искусственное освещение. Мощность искусственного освещения была снижена до 120 Вт/м². К окончанию 22 недели 2020 года было принято ликвидировать опытную делянку F₁ Киборг из-за поражения растений ВЗКМО. Проведенные исследования по сортоиспытанию показали, что F₁ Баварец при выращивании в весеннем обороте с искусственным освещением оказался более урожайным – 32,4 кг/м² по сравнению с контролем F₁ Бьёрн – 28,9 кг/м² и сопоставим по урожайности с F₁ Киборг – 31,9 кг/м². F₁ Киборг может быть отнесен к «луховицкому» типу огурца и имеет больший потенциал при реализации в РФ. Мелкобугорчатые плоды F₁ Баварец отличались от традиционного «луховицкого» типа.

Ключевые слова: короткоплодный огурец, светокультура, натриевая досветка, искусственное освещение, высокая шпалера, зимние теплицы

Testing variety of cucumber F₁ Ciborg, F₁ Bavarets in LIT crop culture

Abstract

Relevance. The most popular cucumber in Russia is pickling type (length 10-12 cm). There are not a lot of varieties this type cucumber for high wire and LIT crop in Russian seeds market.

Methods. Were tested russian varieties F₁ Ciborg, F₁ Bavarets (Gavrish company) in compare F₁ Bjorn (Enza Zaden, Netherlands) – the most popular in Russia now. Russian customer prefer pickling type because of traditional Russian cuisine. Prices of pickling type cucumber at autumn-winter time in 1-1.5 times more than middle size type cucumber. We had artificial light 240 Wt/sq.m, sodium lamps, our substrate was rockwool – Belagro (company from Belarusian republic). This rockwool have normal quality for short crop (3-4 month for growing cucumber), our plant density 2.76 plant/sq.m it was optimal for our light conditions (natural light in our region and artificial light).

Results. Fourteen days after we put plants on slabs we had problems with plants of both russian varieties (F₁ Ciborg and F₁ Bavarets). We saw yellow parts in leaves, decrease length of stems, lost flowers. We made a decision about too high level of artificial light. We had only one opportunity for decrease it switch off 50% of lamps. We made it and we had 120 Wt/sq.m that. Therefore, we spent 50% less electricity for russian varieties. We think varieties F₁ Ciborg and F₁ Bavarets not very good for winter crop and we had good results because in our situation we have winter-spring crop, and every day the part of artificial light decrease and the part of natural light increase. F₁ Ciborg had a problem with CGMMV and was deleted in 24th week of 2020. But we suppose it depend from a lot of conditions: quality of labor, protection plants. We think it is necessary more additional research. Total yield (for ten weeks of harvesting in winter-spring crop) F₁ Bavarets – 32.4 kg/sq.m., F₁ Ciborg – 31.9 kg/sq.m more then had F₁ Bjorn – 28.9 kg/sq.m. The best marketable condition was F₁ Ciborg, the second F₁ Bjorn.

Keywords: LIT crop, pickling type cucumber, high wire, winter-spring crop, Hi tech greenhouse, rockwool

Введение

Огурец является овощной салатной культурой ежедневного и круглогодичного спроса. Значение огурца для питания человека трудно переоценить. Ценность огурца объясняется высокими вкусовыми качествами и целебными свойствами. Наличие в них ферментов и эфирных масел положительно влияет на пищеварение, а соли калия на сердечно-сосудистую систему. На протяжении достаточно продолжительного времени в связи с дефицитом отечественной тепличной продукции продолжалось увеличение ввоза зарубежной. Так свежий огурец завозили из Турции, Испании, Нидерландов и других стран [1]. Однако в настоящее время ситуация стремительно меняется.

По прогнозам аналитиков, обеспечение рынка РФ продукцией отечественного огурца, поступающей из защищенного грунта в 2021 году может составить около 90% от имеющегося потребления [2]. В соответствии с этой цифрой для производителя на первый план выходят вопросы себестоимости продукции, а также ее ассортимента. На данный момент в зимних круглогодичных теплицах в основном выращивают четыре основных типа огурца: среднеплодный гладкий (длина 20-24 см), среднеплодный бугорчатый (20-24 см), длинноплодный гладкий (30-32 см) и короткоплодный бугорчатый (10-14 см) [3].

Увеличение производства огурцов возможно не только за счет расширения площадей защищенного грунта, но и за счет разработок новых более эффективных технологий, обеспечивающих повышение урожайности с единицы занимаемой площади. В связи с постоянным ростом цен на землю и энергоносители, первый путь весьма дорогой, второй – длительный. Не исключая первых двух, существует еще и третий. Существенно поднять урожайность можно за счет внедрения в производство новых гетерозисных гибридов, уже выведенных и ежегодно появляющихся. Отечественные и зарубежные селекционные центры в лице ведущих селекционеров проводят большую работу по совершенствованию генома огурца, придавая им новые свойства, отвечающие современным требованиям. В условиях большого разнообразия современных гибридов необходимо правильно оценить и выявить лучшие из них и рекомендовать их производителям товарного зеленца в соответствующей световой зоне [1] с учетом имеющихся в конкретном тепличном комбинате технических условий – в первую очередь, мощностью искусственного освещения.

Партенокарпические гибриды огурца с бугорчатыми плодами завоевывают все большую популярность в тепличном овощеводстве благодаря высокой урожайности, однородности продукции, пригодности для переработки. Их выращивание способствует повышению продуктивности культуры, поскольку ассимилянты не расходуются на формирование семян. В то же время партенокарпические гибриды в большей степени реагируют на экологические факторы в условиях выращивания. Такие гибриды огурца с бугорчатыми плодами на данный момент являются единственной альтернативной пчелоопыляемым сортам и гибридам при выращивании на светокультуре, т.к. эти, ценимые в РФ сорта и

гибриды огурца, не дают экономически оправданного урожая из-за ряда факторов. В первую очередь, это связано с их сильным поражением настоящей мучнистой росой. Существенный недобор урожая на короткоплодных партенокарпиках возможен из-за перегрузки растения плодами на ранних этапах плодоношения, а также непригодностью гибридов к выращиванию при мощном досвечивании.

В зимне-весенний период традиционно пользуются спросом огурцы с «русской рубашкой»: тонкая кожица, крупные бугорки, глянцевая поверхность плода, ярко-зеленая окраска с небольшими светлыми полосками. Плоды пчелоопыляемого огурца востребованы и продаются по очень высокой цене (до 300-400 руб./кг в декабре-январе), в то время как ассортимент партенокарпических гибридов, за счет которых можно было бы увеличить поставку продукции с февраля по июнь, весьма ограничен.

В настоящее время многие селекционно-семеноводческие компании стараются получить партенокарпический гибрид огурца, пригодный для выращивания в зимне-весеннем обороте на светокультуре. Важным моментом технологии выращивания короткоплодных партенокарпических гибридов огурца является волнообразный тип цветения и, связанная с этим формовка растений. Главная задача формовки заключается в том, чтобы управлять плодовой нагрузкой на растениях с целью получения максимального урожая за счет оптимального распределения продуктов фотосинтеза между отдельными органами, а также более рационального использования растениями внутреннего объема теплицы, улучшения условий освещенности при снижении затрат по ручному уходу. У партенокарпических гибридов в каждой пазухе листа формируются несколько завязей, что значительно увеличивает плодную нагрузку на главный стебель. В связи с этим теоретически надо проводить нормирование завязей, особенно если стоит затяжная пасмурная погода, однако это очень трудоемкий процесс, поэтому одно из требований к современным гибридам – самостоятельная регуляция растением числа развивающихся завязей за счет сброса лишних, которые растения не смогут сформировать в товарный зеленец [4].

К популярному и любимому потребителями на территории России и в странах СНГ короткоплодному бугорчатому огурцу ГОСТ предъявляет следующие требования: длина 10-14 см, диаметр не более 5,5 см, масса плода 90-150 г [5]. При этом каждая торговая сеть может выдвигать свои дополнительные требования, как правило они ориентированы на возможность размещения плодов на подложке определенных размеров, что приводит к ограничениям массы и длины плода, а это сказывается на валовом сборе, и экономической эффективности выращивания соответственно. При этом, если опыт выращивания среднеплодных и длинноплодных гибридов уже наработан, есть максимально подходящие гибриды, присутствует технологическая поддержка от консультантов фирм-производителей, отработаны действия агрономов при возникновении различных критических ситуаций, существуют протоколы противовирусных обработок, позволяющих сдерживать развитие заболевания на толерантных или среднеустойчивых гибридах, то с

короткоплодными дело обстоит сложнее. Гибриды с короткими, бугорчатыми плодами традиционно пользуются наибольшим спросом и цена на них всегда выше, однако опыт выращивания на высокой шпалере на светокультуре пока не достаточен. На данный момент во многих тепличных комбинатах РФ и стран СНГ агрономы пытаются выращивать огурец такого типа, и поиск подходящих гибридов является крайне насущной задачей. Наиболее интенсивной технологией производства огурца в зимних теплицах является выращивание на высокой шпалере с приспуском и использованием досветки. В этой связи подбор гибрида, отвечающего всем требованиям для данной технологии, остается ежедневной задачей каждого тепличного комбината.

На данный момент, по мнению ряда специалистов защищенного грунта России, лучшим для описываемой технологии короткоплодным гибридом является F₁ Бьёрн (Bjorn) селекции компании Enza zaden (Нидерланды). Производители данного гибрида заявляют следующие его характеристики:

Высокая степень устойчивости Csu, средняя степень устойчивости CMV/CVYV/Px. Способ выращивания: плёночные теплицы, обогреваемые профессиональные теплицы, открытый грунт. Общие характеристики: растение сбалансированное, открытое, с короткими боковыми побегами. Длина плода – 10-12 см; масса плода – 100-120 г; форма плода: цилиндрическая. Цвет плода: темно-зеленый, без светлых полос; гибрид букетного типа цветения, завязывает по 3-4 плода в каждой пазухе листа. Основную массу урожая формирует на главном стебле, плоды крупнобугорчатые по всей длине, однородные по форме в течение всего периода вегетации [6].

Наличие у агронома только одного короткоплодного гибрида, тем более производства иностранной компании, у которой могут возникнуть проблемы с поставкой семян, как ввиду возможных ограничений из-за санкций, так и ввиду пандемии или иных политических ситуаций (как например, «торговые войны»), в условиях непрерывного цикла выращивания овощной продукции, очень рискованно. Помимо этого, цены на семена производства иностранных компаний сильно зависят от курса валюты, волатильность которой может поставить покупателя в тяжелое положение в момент закупки семян. По этим причинам агрономы регулярно проводят производственные сортоиспытания альтернативных гибридов, отвечающих требованиям покупателей.

Материал и методика

В марте 2020 года в одном из тепличных комбинатов, расположенном в третьей световой зоне, было заложено сортоиспытание гибридов F₁ Киборг и F₁ Баварец селекции российской компании «Гавриш», которые обладают следующими общими характеристиками:

- женского типа цветения, в узле 1-2 (до 3-4) плода;
- гибрид с высокой теневыносливостью;
- растение с хорошим ростом, среднеоблиственное, укороченные междоузлия:

- длина плода – 10-12 см, масса – 110-130 г.

Различаются по следующим параметрам:

F₁ Киборг – плоды овально-цилиндрической

формы, темно-зеленые, со слабыми зелеными полосками, с небольшими бугорками, расположенными со средней частотой. Устойчив к настоящей мучнистой росе и ложной мучнистой росе [7].

F₁ Баварец – довольно ровный, цилиндрический, широкое основание, темно-зеленый с очень слабыми полосками на вершине. Мелкобугорчатый. Поверхность плода мелкобугорчатая («немецкая» рубашка), среднеустойчив к настоящей мучнистой росе и толерантен к корневым гнилям и пероноспорозу [8].

В процессе селекции все три изучаемых гибрида предназначались для выращивания в пленочных обогреваемых теплицах и рекомендованы для весенне-летнего, летне-осеннего оборотов, однако в ходе производственных испытаний неплохо зарекомендовали себя в современных теплицах на высокой шпалере и оказались пригодными для светокультуры.

Растения выращивали на высокой шпалере по технологии приспуска, с использованием досветки мощностью 240 Вт/м². Установлено, что формирование урожая на соцветиях прямо пропорционально освещенности: чем выше освещенность, тем больше закладывается соцветий, короче период цветения и больше количество цветков. В свою очередь, выращивание овощей в зимне-весенний период в условиях светокультуры не снижает качества продукции, а также ее питательной ценности. Уровни досвечивания определяются условиями естественного освещения, ценой на электроэнергию и производственной программой выращивания, которая предусматривает сроки и объемы выхода продукции. При этом следует учитывать, что при досвечивании все процессы идут быстрее, чем обычно: рост, плодоношение, развитие болезней и так далее. Следует также иметь в виду, что для светокультуры подходят не все гибриды, у некоторых может наблюдаться скручивание листьев и краевые ожоги. При этом сильный свет дает наилучшие результаты лишь при соответствующей температуре, влажности и адекватном питании. Нередко в растениях на светокультуре листья могут располагаться более вертикально [4].

Субстрат – минеральная вата компании Belagro, кубик размерами – 100*100*65 мм, мат – 1000*150*100 мм. Густота стояния растений: 2,86 раст./м². Площадь опытных делянок – 297,2 м². Количество растений – по 852 шт. на делянке соответственно.

Дата посева семян на рассаду: 11.02.2020 года, дата высадки в теплицу – 06.03.2020 года, дата первого сбора – 19.03.2020 года, дата начала массовых сборов – 21.03.2020 года, заключительный сбор F₁ Киборг провели 31.05.2020 года (было принято решение удалить опытные растения в связи со значительным поражением вирусом зеленой крапчатой мозаики огурца – ВЗКМО). Заключительный сбор F₁ Бьёрн и F₁ Баварец был проведен 16.08.2020 года. Для корректного сравнения всех трех гибридов в данной работе представлены данные на период до 31.05.2020 года, хотя выращивание гибридов F₁ Бьёрн и F₁ Баварец продолжилось далее после ликвидации F₁ Киборг.

Результаты и их обсуждение

Визуальные наблюдения показали, что с момента высадки рассады на маты (06.03.2020 года) и в течение последующих 14 дней все гибриды развивались одинаково, однако в период с 14-го по 21-ый дни стало заметно явное угнетение роста растений F₁ Киборг и F₁ Баварец. Внешние проявления (сокращение длины междоузлий, измельчание листьев, появление хлоротичных пятен) соответствовали описываемой в литературе [9] реакции растений на избыток света и, в связи с этим, агрономической службой было принято решение уменьшить мощность ассимиляционного освещения над F₁ Киборг и F₁ Баварец (было выключено 50% ламп, т.к. иного способа уменьшить мощность света технически не предусмотрено). На протяжении оставшегося периода выращивания мощность ассимиляционного освещения над делянками F₁ Киборг и F₁ Баварец составила $240 \times 50\% = 120 \text{ Вт/м}^2$. После отключения 50% ламп в течение пяти дней было отмечено восстановление растений F₁ Киборг и F₁ Баварец и далее отличий по их фенотипу от контроля – F₁ Бьерн не наблюдали. Данные наблюдения позволяют сделать предположение, что гибриды F₁ Киборг и F₁ Баварец не адаптированы к нормальному росту и развитию при высоких уровнях досвечивания, и в нашем случае показали значимый результат по причине выращивания в весеннем обороте, когда доля искусственного света в течение суток ежедневно снижалась пропорционально нарастанию доли естественного света. Для проверки данной гипотезы считаем корректным провести сортоиспытание данных гибридов в осенне-зимнем обороте, когда ситуация будет обратной: доля искусственного света будет ежедневно нарастать.

Начиная с 5-ой недели после высадки (17-ая неделя 2020 года) на растениях F₁ Киборг стали заметны явные признаки вируса зеленой крапчатой мозаики огурца (ВЗКМО).

В условиях защищенного грунта заболевания, вызываемые растительными вирусами, распространяются с большой скоростью и губят урожай. Патогенные вирусы кодируют специфические супрессоры, подавляющие естественный защитный механизм растений – вирус-индуцированное молчание генов. Вирусные инфекции являются одной из самых распространенных групп заболеваний культур защищенного грунта. Возбудители вирусной инфекции, как правило, обладают высокой контагиозностью и устойчивы к воздействию обычных профилактических мероприятий. Вирусная инфекция длительно сохраняется в семенах, почве, гидропонном растворе, субстрате, на инструментах, таре, одежде рабочих, и конструкциях теплиц. Механическая передача вируса от растения к растению приводит к быстрому распространению болезни, даже из единичных

очагов инфекции. Большой вред культуре тепличного огурца наносит вирус зеленой крапчатой мозаики огурца (ВЗКМО) [9]. Данный вирус имеет обширную зону воздействия и способен поражать более 1000 различных видов растений. В условиях защищенного грунта патоген широко распространен и наблюдается практически на всей территории России, проникая в теплицы из открытого грунта при несоблюдении карантинных мер. В естественной среде вирус распространяется различными тлями, способными переносить инфекцию уже через несколько минут питания на пораженном растении. В результате заболевания наблюдается замедление роста растений, снижается площадь листьев, укорачиваются междоузлия, уменьшается число цветков, в некоторых случаях даже на самих плодах появляется мозаичный рисунок. При значительном повышении температуры внешнее проявления вируса не так заметно, пятнистость листьев и плодов не так выразительна на фоне здоровых растений. Однако при избыточной влажности и пониженных температурах пораженные растения способны стремительно увядать. Недостаточное количество света также пагубно сказывается на развитии растений [9]. Вирус зеленой крапчатой мозаики является опаснейшим заболеванием огурца. Особенно сильно его проявление наблюдается на втором обороте при традиционном ведении и на светокультуре. ВЗКМО поражает не только тыквенные культуры. Заболевание проявляется в виде чередования нормально окрашенных участков ткани листа со светло-зелеными, синеватыми, ярко-желтыми или белыми. Латентный период составляет 2-3 недели. Заболевание сопровождается депрессией растений и значительным снижением урожая плодов. Источниками первичной инфекции могут быть семена, растительные остатки, почва. В семенах вирус присутствует обычно в виде поверхностной инфекции [4].

Поскольку на данный момент не существует препаратов и технологий, позволяющих полностью уничтожить вирус ВЗКМО, то после обнаружения его признаков на растении, применяются лишь определённые схемы защиты, которые позволяют сдерживать развитие вируса [9]. Применяемая в данном комбинате схема

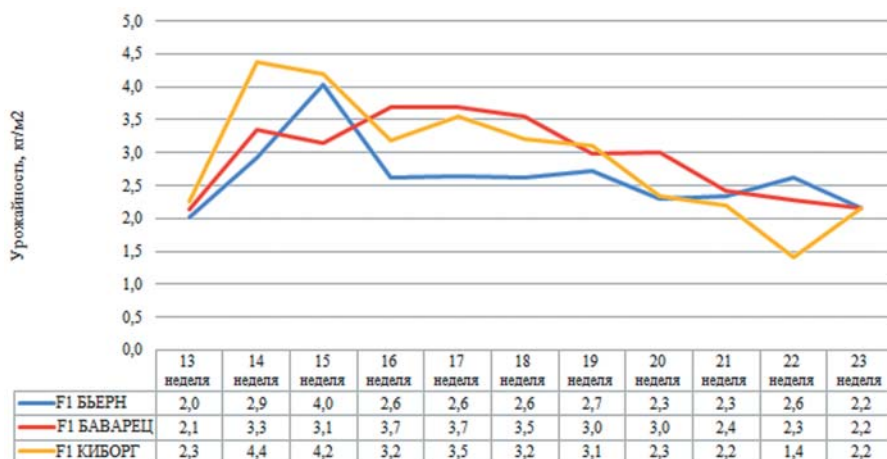


Рис. 1. Ежедневная урожайность исследуемых гибридов
Fig. 1. Weekly yield of the tested varieties

обработок не позволила сдержать развитие данного вируса на растениях F₁ Киборг, в связи с чем к окончанию 22-ой недели было принято решение ликвидировать опытную делянку. Полученная реакция растений F₁ Киборг на поражение вирусом ВЗКМО и вынужденная ликвидация опытной делянки, по нашему мнению, не умаляет полученные в результате данного исследования данные по урожайности этого гибрида. На протяжении 10 недель он показал лучший результат, а сроки высадки и ликвидации культуры во многом определяются спросом на продукцию в конкретный период времени, и нередко возникает потребность получить максимальный урожай в периоды максимальной цены реализации.

При этом стоит учитывать, что на поражение растений ВЗКМО и течение болезни оказывают значительное влияние целый ряд факторов: подготовка семян, инфекционный фон, профессионализм персонала, качество проведения ликвидной обработки, профилактические мероприятия в период выращивания, а также стратегия защиты растений, применяемая агрономической службой.

Динамика еженедельной урожайности представлена на рисунке 1. На данном рисунке показано, что недельная урожайность со второй недели после высадки у исследуемых гибридов была выше, чем у контроля и в период с 16 по 20 недели оставалась в среднем выше: 3,1 кг/м² – у F₁ Киборг и 3,4 кг/м² – у F₁ Баварец против 2,6 кг/м² – у контроля F₁ Бьерн. Однако начиная с 21 недели года, ситуация изменилась, и F₁ Бьерн продолжал показывать средний урожай на уровне 2,4 кг/м² (среднее за 21-23 неделю), тогда как F₁ Киборг (1,9 кг/м²) и F₁ Баварец (2,3 кг/м²) показали устойчивое снижение урожайности.

Отсюда можно сделать предположение, что изучаемые гибриды показывают стабильно высокую урожайность в течение восьми недель, а далее наступает период устойчивого снижения. В отношении F₁ Киборг одной из причин снижения урожайности являлось прогрессирующее развитие на растениях ВЗКМО.

У гибридов F₁ Киборг и F₁ Баварец так же, как и у контроля, наблюдалось «волнообразное» плодоношение, что связано с цветением и наливом плодов в 5-7 пазухах одновременно. Это позволяет получить достаточно высокий для короткоплодного гибрида урожай, однако создает определенные трудности в планировании объемов ежедневного и еженедельного сбора и добавляет определенную нагрузку на службу реализации. Как правило, поставщики из торговых сетей предпочитают получать одинаковое количество продукции ежедневно, на протяжении всего периода контракта.

При оценке урожайности нарастающим итогом (рис.2), можно отметить что на протяжении 10

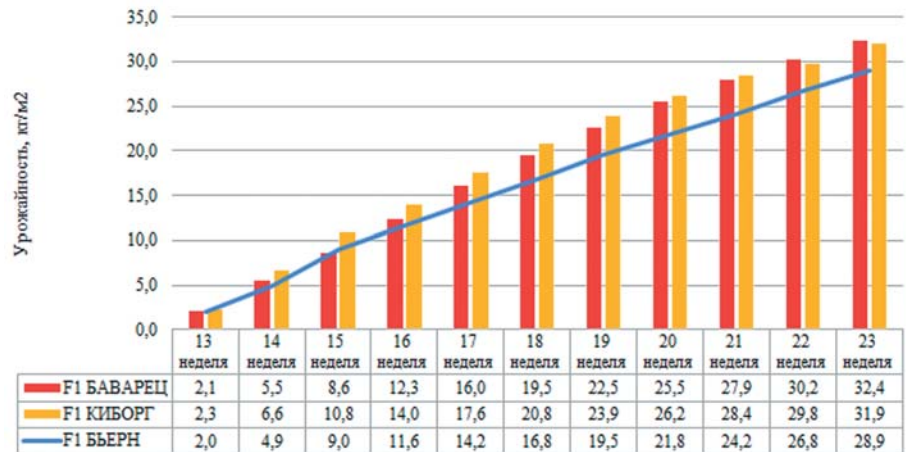


Рис. 2. Урожайность исследуемых гибридов с нарастающим итогом
Fig. 2. The cumulative yield (weekly) of the tested varieties

недель плодоношения гибриды F₁ Баварец и F₁ Киборг показали результат лучший, чем F₁ Бьерн.

Плоды гибридов F₁ Киборг и F₁ Баварец имеют более частое расположение бугорков и тем самым могут быть отнесены к «луховицкому» типу огурца (рис 3.), который традиционно пользуется большим спросом у потребителя, а соответственно производитель может рассчитывать на более высокую цену реализации. Однако мелкобугорчатые плоды F₁ Баварец, по мнению специалистов отдела продаж данного тепличного комбината, не вызвали повышенного спроса, а даже пользовались популярностью меньше, чем плоды F₁ Бьерн.

Обращаясь к экономическому аспекту, стоит отметить, что одновременно с большей урожайностью семена F₁ Киборг и F₁ Баварец примерно вдвое дешевле, чем F₁ Бьерн, а также затраты на электроэнергию для досвечивания меньше, т.к. в нашем случае гибриды показали полученные результаты при использовании только половины ламп, тем самым можно обобщено считать, что мощность составила 120 Вт/м² против 240 Вт/м² для F₁ Бьерн.

Выводы

Проведенные исследования по сортоиспытанию показали, что F₁ Баварец при выращивании в весеннем обороте продолжительностью 12 недель (с 10 по 22 неделю 2020 года, из которых 10 недель плодоношения) с натриевой досветкой оказался наиболее урожайным – 32,4 кг/м², по сравнению с контролем F₁ Бьерн – 28,9 кг/м², но сопоставим по урожайности с F₁ Киборг – 31,9 кг/м².

F₁ Киборг оказался более подвержен вирусу ВЗКМО, что привело к удалению растений раньше запланированного производственной программой срока, однако причины поражения растений ВЗКМО имеют множество аспектов, требующих дополнительно изучения.

Мощность досветки в 240 Вт/м² угнетает рост и развитие растений F₁ Киборг, F₁ Баварец при выра-

щивании в весенне-летнем обороте, при мощности в 120 Вт/м² растения показывают нормальный рост и развитие, а по урожайности превосходят F₁ Бьёрн, выращиваемый при мощности 240 Вт/м².

Благодаря внешнему виду плодов F₁ Киборг может иметь большой потенциал при реализации как «луховицкий» тип огурца.

Необходимо проведение дополнительных исследований для изучения реакции F₁ Киборг на поражаемость ВЗКМО при иных схемах защиты от данного заболевания, а также для оценки урожайности изучаемых гибридов при выращивании в условиях увеличивающейся в течение суток доли искусственной досветки (осенне-зимний оборот).



Рис. 3. F₁ Бьёрн
Fig. 3. F₁ Bjorn



F₁ Киборг
F₁ Ciborg



F₁ Баварец
F₁ Bavarets

Об авторах:

Федоров Даниил Алексеевич – к.с.-х.н., преподаватель кафедры овощеводства, danil.fedorov90@gmail.com

Богданова Варвара Дмитриевна – к.с.-х.н., доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, meecado@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7837-1045>

Юлия Геннадьевна Фильцына – к.с.-х.н., доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, yulia36@yandex.ru

Михаил Владимирович Воробьев – к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры овощеводства, voro1011@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1588-2398>

About the authors:

Daniil A. Fedorov – Cand. Sci. (Agriculture), Lecturer at the Department of Vegetable Growing, danil.fedorov90@gmail.com

Varvara D. Bogdanova – Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science, meecado@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7837-1045>

Yulia G. Filtsyna – Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science, yulia36@yandex.ru

Mikhail V. Vorobyev – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Lecturer at the Department of Vegetable Growing, voro1011@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1588-2398>

• Литература

1. Гладышева Т.И., Юрина А.В., Кривобоков В.И. Продуктивность и экономическая эффективность выращивания новых партенокарпических гибридов огурца в зимних теплицах среднего Урала. *Аграрный вестник Урала*. 2013;10(116):58-63.
2. В России выросло потребление овощей защищенного грунта. *Гавриш*. 2020;(5):22-25.
3. Федоров Д.А., Воробьев М.В. Сортоиспытание огурца F₁ Киборг при выращивании в защищенном грунте на светокультуре. Растениеводство и луговое хозяйство: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Под ред. А.В. Шитиковой. М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2020. 838 с.
4. Аутко А.А., Вольфсон Д.Л. В мире тепличного производства. Минск: Колорград, 2016. С.255.
5. ГОСТ 33932-2016 Огурцы свежие, реализуемые в розничной торговле. Технические условия (с Поправкой).
6. Официальный сайт компании Enza Zaden. Режим доступа: <https://www.enzazaden.com/ru/products-and-services/our-products/Cucumber/Bjorn>
7. Официальный сайт компании Гавриш. Режим доступа: <https://gavrishprof.ru/catalog/f1-kiborg>
8. Официальный сайт компании Гавриш. Режим доступа: <https://gavrishprof.ru/catalog/f1-bavarec>
9. Ахатов А.К., Ганибал Ф.Б., Мешков Ю.И., Джалилов Ф.С., Чижов В.Н., Игнатов А.Н., Полищук В.П., Шевченко Т.П., Борисов Б.А., Стройков Ю.М., Белашапкина О.О. Болезни и вредители овощных культур и картофеля. Москва, Товарищество научных изданий КМК, 2013. С.463.

• References

1. Gladysheva T.I., Yurina A.V., Krivobokov V.I. Productivity and economic efficiency of growing new parthenocarpic cucumber hybrids in winter greenhouses in the middle Urals. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013;10(116):58-63. (In Russ.)
2. In Russia, the consumption of vegetables in protected ground has grown. *Gavrish*. 2020;(5):22-25. (In Russ.)
3. Fedorov D.A., Vorobiev M.V. Testing variety of cucumber F₁ Cyborg in LIT crop culture 565 pp. Plant growing and meadow growing: materials of the All-Russian scientific conference with international participation. Ed. A.V. Shitikova. M.: Publishing house RSAU - Moscow Agricultural Academy. 2020. 838 p. (In Russ.)
4. Autko A., Wolfson D.L. In the world of greenhouse production. Minsk: Colorgrad, 2016. P.255. (In Russ.)
5. GOST 33932-2016 Fresh cucumbers sold in retail. Specifications (with Amendment). (In Russ.)
6. Official website of the Enza Zaden company. Access mode: <https://www.enzazaden.com/ru/products-and-services/our-products/Cucumber/Bjorn> (In Russ.)
7. Official website of the Gavrish company. Access mode: <https://gavrishprof.ru/catalog/f1-kiborg> (In Russ.)
8. Official website of the Gavrish company. Access mode: <https://gavrishprof.ru/catalog/f1-bavarec> (In Russ.)
9. Akhatov A.K., Hannibal F.B., Meshkov Yu.I., Dzhaliilov F.S., Chizhov V.N., Ignatov A.N., Polishchuk V.P., Shevchenko T.P., Borisov B.A., Stroykov Yu.M., Beloshapkina O.O. Diseases and pests of vegetables and potatoes. Moscow, Partnership of Scientific Publications KMK, 2013. P.463. (In Russ.)