

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО ОГУРЦА НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

М. Ю. КАРПУХИН,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой, декан,

А. В. ЮРИНА,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Уральский государственный аграрный университет

(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

Ключевые слова: огурец, селекция, семеноводство, гетерозисные гибриды, скрещивание, весенние теплицы, урожайность, фенология, биометрия, биохимический состав.

Селекция и семеноводство овощных культур — это не только прикладная наука, использующая достижения генетики, фитопатологии, биотехнологии, но еще и прибыльная сфера деятельности по производству семян, несмотря на то, что сорта создаются годами (5–7 лет). Важная задача семеноводства — сохранение генотипической идентичности сортов, поддержание генетической структуры гетерогенности. Для реализации этой задачи необходимо глубокое изучение популяционной структуры, чтобы установить число биотипов, их продуктивность, экологическую стабильность. В защищенном грунте огурец представлен в основном гетерозисными гибридами. Использование эффекта гетерозиса или «гибридной силы», проявляющейся в более мощном развитии многих хозяйственно-ценных признаков в потомстве F_1 — это один из методов повышения продуктивных свойств растений. На кафедре овощеводства и плодородства им. профессора Н. Ф. Коняева работа по селекции новых гибридов огурца ведется с 2004 г. По результатам проведенных селекционных работ сотрудниками кафедры выведены современные конкурентоспособные гетерозисные гибриды огурца F_1 Исток, F_1 Легкоатлет, F_1 Уралочка, F_1 Колян, пользующиеся высоким спросом у сельхозтоваропроизводителей и населения. С 2015 г. селекция огурца ведется совместно с НПФ «Агросемтомс», г. Киров и агрофирма «Ильинична», г. Москва. Испытание новых гибридов с 2004 г. проходит на базе тепличного комплекса в учебно-опытном хозяйстве ФГБОУ ВО Уральский ГАУ в грунтовых теплицах и с 2016 г. на базовой кафедре в ультрасовременном тепличном комбинате АО «Тепличное» на малообъемной гидропонике. В настоящей работе предложены исследования по селекции огурца на основе современных методов селекции и достижений отечественных селекционеров для условий Урала, климат которого характеризуется резкими колебаниями температуры и коротким безморозным периодом — 60–80 дней. В питомнике исходного материала изучено 382 селекционного образца различного происхождения (в том числе современных гибридов), преимущественно женской формы, из них выделено 10 лучших инцухт-линий урожайных, с не горькими плодами, устойчивых к неблагоприятным факторам. В селекционном питомнике сделано свыше 1200 скрещиваний, проведена гибридизация и получено 3 гетерозисных гибрида для предварительного испытания: Г-150, Г-280, Г-340. В контрольном питомнике предварительного испытания проведена оценка двух новых гибридов: Г-271 и Г-273.

BREEDING AND SEED PRODUCTION OF CUCUMBER IN THE MIDDLE URALS

M. YU. KARPUKHIN,

candidate of agricultural sciences, associate professor, head of department,

A. V. YURINA,

doctor of agricultural sciences, professor, Ural State Agrarian University

(42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg)

Keywords: cucumber, breeding, seed production, heterosis hybrids, hybridization, spring greenhouses, yield, phenology, biometrics, biochemical composition.

Selection and seed farming of vegetable cultures are the not only applied science using achievements of genetics, phytopathology, biotechnology but also a profitable field of activity on production of seeds in spite of the fact that grades are created for years (5–7 years). An important task of seed farming is maintaining genotypic identity of grades, maintenance of genetic structure of heterogeneity. Realization of this task requires deep studying of population structure to determine number of biotypes, their efficiency, and ecological stability. In the protected soil the cucumber is presented by generally heterosis hybrids. Use of effect of a heterosis or the “hybrid force” which is shown in more powerful development of many farming-valuable signs in posterity of F_1 is one of methods of increase in productive properties of plants. At department of vegetable growing and fruit growing of professor N. F. Konyaev work on selection of new hybrids of a cucumber is conducted since 2004. By results of the carried-out selection works as the staff of department modern competitive heterosis hybrids of a cucumber of F_1 Istok, F_1 Athlete, F_1 Uralochka, F_1 Kolyan which is in great demand for agricultural producers and the population are removed. Since 2015 selection of a cucumber is conducted together with NPF Agrosemtoms, Kirov and Ilyinichna agricultural firm, Moscow. Test of new hybrids since 2004 is passed on the basis of a hothouse complex in educational-experimental farm of Ural SAU in soil greenhouses and since 2016 at basic department in ultramodern hothouse plant JSC Teplichnoye on small-volume hydroponics. In the real work researches on selection of a cucumber on the basis of modern methods of selection and achievements of domestic selectors for conditions of the Urals which climate is characterized by sharp fluctuations of temperature and the short warm period — 60–80 days are offered. In nursery of initial material 382 selection examples of various origin are studied (including modern hybrids), mainly female form, from them 10 best inbreeding-lines fruitful, with not bitter fruits, steady against adverse factors are allocated. In selection nursery over 1200 crossings are made, hybridization is carried out and it is received 3 heterosis of a hybrid for preliminary test: G-150, G-280, G-340. In control nursery of preliminary test assessment of two new hybrids is carried out: G-271 and G-273.

Положительная рецензия представлена Г. А. Кунавиным, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Государственного аграрного университета Северного Зауралья.

Мировой опыт свидетельствует о том, что в повышении эффективности сельскохозяйственного производства важная роль принадлежит селекции и семеноводству. Сорт является наиболее централизованным экономически и экологически эффективным средством повышения величины качества урожая, а также обеспечения ресурсоэнергоэкономичности, экологической устойчивости, природоохранности и рентабельности сельскохозяйственного производства.

Взросшие требования к качеству сортов овощных культур, особенно в отношении комбинирования в одном сорте групповой устойчивости к болезням и абиотическим стрессорам с комплексом хозяйственно ценных признаков, определяют необходимость новых к методам и схеме селекционного процесса, что может быть реализовано в результате расширения этапа предбридинговой селекции.

Для успешной конкуренции на рынке, предусматривающей сортосмену, удовлетворяющую потребителя, необходимо усиление исследований по селекции на гетерозис, которая дает возможность создания гибридов, сочетающих в себе все необходимые признаки: высокий уровень устойчивости с высокой продуктивностью, технологичностью и качеством.

Над проблемой гетерозиса ученые работают много лет, однако, несмотря на длительные и тщательные исследования механизма и прогнозирования гетерозиса эта проблема не решена и является актуальной до настоящего времени.

В условиях рыночной экономики российские производители огурца — основной культуры защищенного грунта — вынуждены работать в культивационных сооружениях с максимальной экономией энергии. Наиболее экономичными и простыми являются весенние пленочные теплицы без обогрева. Они распространены в хозяйствах всех форм собственности, в том числе на приусадебных и садовых участках.

Агроклиматические условия оказывают большое влияние и на микроклимат пленочных теплиц, особенно на те, которые обогреваются только за счет солнечной радиации (парниковый эффект). Перегревы в дневное время и резкое охлаждение ночью оказывает отрицательное влияние на растения огурца, формирование его урожая. Выведение новых сортов и гибридов огурца, приспособленных к резким колебаниям температур — актуальная задача для Среднего Урала.

В условиях Среднего Урала более 80 % площадей весенних пленочных теплиц без обогрева занято огурцом, так как выращивание его в открытом грунте на Среднем Урале затруднено климатическими условиями. Нужны местные сорта, выведенные в условиях Урала, приспособленные к резким колебаниям температуры, устойчивые к распространенным штаммам болезней и вредителей.

Селекция и семеноводство овощных культур — это не только прикладная наука, использующая достижения генетики, фитопатологии, биотехнологии, но еще и прибыльная сфера деятельности по производству семян, несмотря на то, что сорта создаются годами (5–7 лет). Важная задача семеноводства — сохранение генотипической идентичности сортов, поддержание генетической структуры гетерогенности. Для реализации этой задачи необходимо глубокое изучение популяционной структуры, чтобы установить число биотипов, их продуктивность, экологическую стабильность [2, 7, 8, 9].

По данным статистики зимние теплицы России успешно эксплуатируются и ежегодно используют на посев не менее 2500–3000 кг семян гибридов огурца. Традиционно закупают в России семена огурца тепличные комбинаты Украины, Белоруссии, Узбекистана и др. стран СНГ. А это не менее 700–900 кг семян гибридов огурца.

Примерно такое же количество гибридных семян огурца требуется для пленочных теплиц, имеющихся в фермерских хозяйствах и на дачных участках. По нашим данным, не менее 300–400 га пленочных теплиц эксплуатируется в СНГ в частном секторе. Получение высоких и гарантированных урожаев в защищенном грунте возможно только с использованием современных гетерозисных гибридов овощных культур.

В защищенном грунте огурец представлен в основном гетерозисными гибридами. Использование эффекта гетерозиса или «гибридной силы», проявляющейся в более мощном развитии многих хозяйственно-ценных признаков в потомстве F_1 — это один из методов повышения продуктивных свойств растений.

В настоящее время накоплен большой экспериментальный материал, свидетельствующий о значительном преимуществе гибридов первого поколения огурца в сравнении с родительскими формами и лучшими районированными сортами по урожайности и особенно скороспелости [1, 10, 12].

Основным этапом в селекции гетерозисных гибридов является создание сортов, используемых в качестве материнских и отцовских форм с комплексом хозяйственно-ценных признаков, отвечающие требованиям современного овощеводства защищенного грунта [13].

На Урале огурец — одна из наиболее изучаемых овощных культур. В Уральском НИИ сельского хозяйства разработана методика программирования и технологическая программа, выполнение которых обеспечивает получение 20–50 кг/м² зеленцов [4]. Такой уровень урожайности возможен лишь при использовании высококачественных семян огурца.

Отделом овощных культур УралНИИСХоза совместно с ВНИИССОК в 1970–1990 гг. разработаны

Таблица 1

Данные фенологических наблюдений за гибридами огурца в контрольном питомнике предварительного испытания

Table 1

Data of phenological observations of cucumber hybrids in the control nursery of the preliminary test

Гибрид Hybrid	Дата Date								
	посевов crops	всходов sprouting	Появление листа Appearance of the leaf			высадки disem- barking	цветения (VIII этап морфогенеза) flowering (VIII stage of morphogen- esis)	Сбор Collection	
			1	2	3			первый first	последний last
F ₁ Зозуля, стандарт I F ₁ Zozulya, standard I	25.05	28.05	7.06	15.06	19.06	28.06	15.07	26.07	31.08
F ₁ Г-271 F ₁ G-271	25.05	28.05	7.06	14.06	18.06	28.06	12.07	24.07	31.08
F ₁ Уралочка стандарт II F ₁ Uralochka standard II	25.05	28.05	7.06	14.06	18.06	28.06	13.07	24.07	31.08
F ₁ Г-273 F ₁ G-273	25.05	28.05	7.06	15.06	19.06	28.06	15.07	26.07	31.08
F ₁ Колян стандарт III F ₁ Kolyan standard III	25.05	28.05	7.06	14.06	19.06	28.06	13.07	24.07	31.08

технологии семеноводства гетерозисного гибрида Грибовский 2 для весеннего культурооборота, болезнеустойчивого гибрида, огурца Мурава для весенних обогреваемых теплиц, партенокарпических гибридов Бессемянка, Звенигородский, Кристалл, Зозуля и др., короткоплодного болезнеустойчивого пчелоопыляемого с урожайностью 20–30 кг/м² с высокими засолочными качествами гибрида Хрусталик для пленочных теплиц [1, 6, 8].

На кафедре овощеводства и плодородства им. профессора Н. Ф. Коняева работа по селекции новых гибридов огурца ведется с 2004 г. По результатам проведенных селекционных работ сотрудниками кафедры выведены современные конкурентоспособные гетерозисные гибриды огурца F₁ Исток, F₁ Легкоатлет, F₁ Уралочка, F₁ Колян, пользующиеся высоким спросом у сельхозтоваропроизводителей и населения. С 2015 г. селекция огурца ведется совместно с НПФ «Агросемтомс», г. Киров и агрофирма «Ильинична», г. Москва. Испытание новых гибридов с 2004 г. проходит на базе тепличного комплекса в учебно-опытном хозяйстве ФГБОУ ВО Уральский ГАУ в грунтовых теплицах и с 2016 г. на базовой кафедре в ультрасовременном тепличном комбинате АО «Тепличное» на малообъемной гидропонике.

Цель и задачи исследований.

В настоящей работе предложены исследования по селекции огурца на основе современных методов селекции и достижений отечественных селекционеров для условий Урала, климат которого характеризуется резкими колебаниями температуры и коротким безморозным периодом — 60–80 дней.

Цель исследований — создать гетерозисный гибрид огурца для весенних пленочных теплиц без

обогрева, холодостойкий, обладающий комплексной устойчивостью к болезням с уровнем продуктивности 12–15 кг/м².

Задачи исследований:

- организовать коллекционный питомник исходного материала;
- организовать селекционный питомник;
- организовать контрольный питомник предварительного испытания;
- организовать питомник конкурсного сортоиспытания;
- организовать подготовку полученных семян исходных форм огурца.

В питомнике исходного материала изучено 382 селекционного образца различного происхождения (в том числе современных гибридов), преимущественно женской формы, из них выделено 10 лучших инцухт-линий урожайных, с не горькими плодами, устойчивых к неблагоприятным факторам.

В селекционном питомнике сделано свыше 1200 скрещиваний, проведена гибридизация и получено 3 гетерозисных гибрида для предварительного испытания: Г-150, Г-280, Г-340.

В контрольном питомнике предварительного испытания проведена оценка двух новых гибридов: Г-271 и Г-273.

Опыт был заложен по схеме:

1. Стандарт F₁ Зозуля.
2. F₁ 271.
3. Стандарт 2 F₁ Уралочка.
4. F₁ 273.
5. Стандарт 3 F₁ Колян.

Выращивали новые гибриды при сравнении со стандартами одного и того же хозяйственного назна-

Таблица 2

Изменение листовой поверхности у растений гибридов в контрольном питомнике при предварительном испытании

Table 2

Change in the leaf surface of plant hybrids in the control nursery during the preliminary test

Гибрид Hybrid	Средняя ширина листа, см Average leaf width, cm	Средняя длина листа, см Average length of sheet, cm	Число листьев, шт. Number of leaves, pcs.		Ассимиляционная поверхность листьев, дм ² Assimilation surface of leaves, dm ²
			всего total	на главном стебле on the main stem	
F ₁ Зозуля, стандарт F ₁ Zozulya, standard I	12	9	99	34	55,6
F ₁ Г-271 F ₁ G-271	17	12	76	40	80,6
F ₁ Уралочка стандарт F ₁ Uralochka standard II	15	10	67	29	52,3
F ₁ Г-273 F ₁ G-273	15	12	59	26	55,2
F ₁ Колян стандарт F ₁ Kolyan standard III	14	10	79	41	57,5

Таблица 3

Характеристика корневой системы растений огурца в зависимости от гибрида в контрольном питомнике

Table 3

Characteristics of the root system of cucumber plants, depending on the hybrid in the control nursery

Показатель Index	F ₁ Зозуля F ₁ Zozulya	F ₁ Г-271 F ₁ G-271	F ₁ Уралочка F ₁ Uralochka	F ₁ Г-273 F ₁ G-273	F ₁ Колян F ₁ Kolyan
Сырая масса корней, г	60	65	40	40	40
Объем корней, см ³	45	75	35	23	20
Сухая масса корней, г	4,0	5,6	2,4	2,2	3,4
Отношение сухой массы к сырой, %	6,67	8,6	6,0	5,5	8,5

чения и скороспелости, гибриды Зозуля, Уралочка и Колян. Площадь делянки 3 м². Повторность трехкратная. Стандарт высаживали через 4 номера.

В качестве стандартных сортов для партенокарпических гибридов были взяты районированные в нашем регионе для весенних пленочных теплиц, и которые по своим свойствам близки к модели выводимого сорта.

Рабочей гипотезой предполагалось, что путем изучения биологических особенностей растений, скрещиваний, созданием новых гетерозисных гибридов и определением их продуктивности, возможно, будет выделить наиболее высокоурожайный по сравнению с существующими и экономически выгодный гибрид и рекомендовать его для внедрения в тепличные комплексы всех видов хозяйств.

При проведении опыта вели общепринятые учеты и наблюдения.

Фенологические особенности развития изучаемых гибридов. По силе роста все изучаемые гибриды различались между собой по биометрическим показателям, урожайности и продолжительности прохождения фенофаз. Наблюдения за появлением метамерных органов и новых фаз развития показаны в табл. 1.

Появление всходов и первого листа было одновременным у всех гибридов, но при образовании второго и третьего листов появились различия. У гибридов F₁ Г-271, F₁ Уралочка и F₁ Колян второй лист

появился раньше, что в дальнейшем повлияло на ускорение роста растений на VIII этапе морфогенеза, и, как следствие, — на начало плодоношения. Плоды у нового гибрида F₁ Г-271 достигли технической спелости на два дня раньше. В результате и плодоношение у него началось раньше, чем у стандарта F₁ Зозуля. Второй гибрид F₁ Г-273 развивался по схеме сорта-стандарта.

Во второй половине вегетации ассимиляционная поверхность у нового гибрида была наибольшей и равнялась 80,6 дм² или 0,8 м², что очень важно в определении перспективных форм (табл. 2).

По корневой системе можно судить о возможностях сорта, выбирать из грунта питательные вещества и обеспечивать ими растение. Гибрид 271 обладает наибольшим объемом корневой системы (табл. 3). Отношение сухой массы корней к сырой также было выше, чем у всех изучаемых гибридов.

Приведенные биометрические показатели свидетельствуют о более высоких генетических возможностях новых гибридов F₁ Г-271 и F₁ Г-273, по сравнению со стандартом и с существующими высокопродуктивными гетерозисными гибридами.

Биохимический состав плодов (табл. 4) показывает высокое качество плодов новых гибридов. Интересно более высокое, чем у других содержание витамина «С» в гибриде F₁ Г-273 — 18,9 мг%. Содержание нитратов у всех ниже ПДК (400 мг/кг).

Таблица 4
Биохимический состав плодов огурца в питомнике предварительного испытания
Table 4
Biochemical composition of cucumber fruits in the nursery of preliminary testing

Гибрид Hybrid	Сухое вещество, % Dry matter, %	Сахара, % Sugar, %	Витамин «С», мг% Vitamin C, мг%	Нитраты, мг/кг Nitrates, mg/kg
F ₁ Зозуля F ₁ Zozulya	3,3	1,74	18,1	271
F ₁ Г-271 F ₁ G-271	3,4	1,58	16,5	288
F ₁ Уралочка F ₁ Uralochka	3,4	1,38	15,6	113
F ₁ Г-273 F ₁ G-273	2,9	1,53	18,9	174
F ₁ Колян F ₁ Kolyan	3,7	1,40	16,8	275

Таблица 5
Урожайность гибридов огурца в питомнике предварительного испытания
Table 5
The yield of cucumber hybrids in the nursery of the preliminary test

Гибрид Hybrid	Урожайность с 1 м ² , кг Productivity from 1 m ² , kg			
	Ранняя Early	К станд., % To std., %	Общая General	К станд., % To std., %
Зозуля ст. Zozulya st.	0,35	100	8,040	100
Г-271 G-271	0,70	200	12,140	151,0
Уралочка ст. 2 Uralochka st. 2	0,50	142,9	9,330	116,0
Г-273 G-273	0,34	97,0	8,660	107,7
Колян ст. 3 Kolyan st. 3	0,48	137,1	9,450	117,5

Поступление урожая отслеживалось по этапам, начиная с третьей декады июля и заканчивая концом третьей декадой августа. Результаты наблюдений и учеты урожая по сортам, группам сортов и по декадам с математической обработкой данных представлены в табл. 5.

Новый гетерозисный гибрид 271 показал наиболее высокую продуктивность, превзошел по общей урожайности сорт стандарт Зозуля на 51 %, а по раннему урожаю — на 100 %, что очень выгодно.

Выводы.

1. Фенологические наблюдения в контрольном питомнике показали, что появление всходов и первого листа у всех изучаемых гибридов было одновременным, но у гибридов F₁ Г-271, F₁ Уралочка и F₁ Колян, второй лист появился раньше, что в дальнейшем повлияло на ускорение роста растений на VIII этапе морфогенеза, и, как следствие, — на начало плодоношения. Плоды у гибрида F₁ Г-271 достигли технической спелости на два дня раньше, по сравнению с другими гибридами.

2. Величина биомассы растений свидетельствует о генетической возможности сорта. Наиболее высокое соотношение массы листьев было у нового гибрида F₁ Г-271 — 29,8, тогда как у сорта-стандарта F₁ Зозуля — лишь 18,8 %. Ассимиляционная поверхность и объем корневой системы у нового гибрида F₁ Г-271 была выше по сравнению с другими гибридами на 23,1–28,3 дм² и 30–55 см³, что свидетельствует о более высоких генетических возможностях нового гибрида.

3. Биохимический состав плодов изучаемых гибридов свидетельствует о высоком их качестве. Содержание витамина «С» было выше у гибрида F₁ Г-273. Содержание нитратов у всех изучаемых гибридов не превышало ПДК (400 мг/кг).

4. По уровню продуктивности из всех изучаемых гибридов в контрольном питомнике наивысший результат показал новый гибрид F₁ Г-271, который обошел по общей продуктивности на 51 %, а по ранней — на 100 % сорт-стандарт Зозуля, и на 20,6 % превзошел уровень расчетной программируемой урожайности.

Литература

1. Юрина А. В., Карпухин М. Ю., Гладышева Т. И., Кривобоков В. И. Круглогодичное выращивание гибридов огурца в культуuroоборотах теплиц Среднего Урала : моногр. Екатеринбург : Уральский ГАУ, 2017. 128 с.
2. Карпухин М. Ю., Юрина А. В., Кирсаков Ю. А., Кивелева Т. В., Зими́на В. И., Демчук О. А., Шаблин П. А. Способ выращивания растений в теплице. Патент на изобретение RUS 2299539 11.10.2005.
3. Байкин Ю. Л., Карпухин М. Ю., Юрина А. В., Федоров А. Н. Керамзитовый почвогрунт для выращивания растений. Патент на изобретение RUS 2290388 25.03.2005.
4. Карпухин М. Ю. Эффективность диатомита Камышловского месторождения Свердловской области в качестве субстрата выращивания овощных культур // Актуальные проблемы развития биотехнологий : сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 2013. С. 98–101.
5. Воронин Б. А., Карпухин М. Ю. Состояние и перспективы развития садоводства в «Город Екатеринбург» // Юбилейные чтения : мат. Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию профессоров Юриной А. В. и Котова Л. А. Екатеринбург : Уральская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. С. 23–27.
6. Юрина А. В., Кривобоков В. И. Научное обоснование и технология выращивания огурца в необогреваемых теплицах Среднего Урала. Екатеринбург, 2008.
7. Карпухин М. Ю., Юрина А. В., Кривобоков В. И. Способ выращивания огурца в весенних теплицах. Патент на изобретение RUS 2391813 01.12.2008.
8. Юрина А. В., Карпухин М. Ю., Кривобоков В. И. Селекция партенокарпических гибридов огурца для весенних теплиц на Среднем Урале // Аграрный вестник Урала. 2011. № 3. С. 17–19.
9. Карпухин М. Ю., Юрина А. В. Селекция партенокарпических гибридов огурца для весенних теплиц на Среднем Урале // Юбилейные чтения : мат. Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию профессора Юриной А. В. и Котова Л. А. Екатеринбург : Уральская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. С. 54–61.
10. Карпухин М. Ю., Юрина А. В., Чусовитина К. А. Увеличение производства овощей открытого и защищенного грунта и картофеля в АПК Свердловской области : методические указания. Екатеринбург : Уральский ГАУ, 2016. 39 с.
11. Карпухин М. Ю., Юрина А. В. Технология выращивания огурца в весенних необогреваемых теплицах на Среднем Урале : учеб. пособие. Екатеринбург : Уральский ГАУ, 2016. 21 с.
12. Карпухин М. Ю., Юрина А. В., Гладышева Т. И. Отечественная селекция гетерозисных гибридов огурца и экономическая эффективность их возделывания в культуuroоборотах теплиц на Среднем Урале // Аграрный вестник Урала. 2017. № 11. С. 8–12.
13. Юрина А. В., Кривобоков В. И., Гиззатуллина У. Э., Карпухин М. Ю. Влияние внутривидовых сообществ растений огурца (CUCUMIS SATIVUS) на проявление пола у материнских форм : сб. тр. V-й Юбилейной Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения выдающегося ученого и педагога, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РСФСР Коняева Н. Ф. Екатеринбург : Уральский ГАУ, 2016. С. 230–233.

References

1. Yurina A. V., Karpukhin M. Yu., Gladysheva T. I., Krivobokov V. I. Year-round cultivation of cucumber hybrids in the cultivation of greenhouses of the Middle Urals : monographic. Ekaterinburg : Ural SAU, 2017. 128 p.
2. Karpukhin M. Yu., Yurina A. V., Kirsakov Yu. A., Kiveleva T. V., Zimina V. I., Demchuk O. A., Shablin P. A. Method of growing plants in the greenhouse. Patent for the invention RUS 2299539 11.10.2005.
3. Baikun Yu. L., Karpukhin M. Yu., Yurina A. V., Fedorov A. N. Keramzit soil for growing plants. Patent for invention RUS 2290388 25.03.2005.
4. Karpukhin M. Yu. Efficiency of the diatomite of the Kamyshlovsky deposit of the Sverdlovsk region as a substrate for the cultivation of vegetable crops // Actual problems of the development of biotechnologies : mat. coll. of International scientific-practical conf. Ekaterinburg, 2013. P. 98–101.
5. Voronin B. A., Karpukhin M. Yu. State and prospects of gardening development in the “City of Ekaterinburg” // Jubilee readings : mat. of All-Russia scientific-practical conf., dedicated to the 80th Anniversary of Professors Yurina A. V. and Kotov L. A. Ekaterinburg : Ural State Agricultural Academy, 2009. P. 23–27.
6. Yurina A. V., Krivobokov V. I. Scientific substantiation and technology of cucumber growing in unheated greenhouses of the Middle Urals. Ekaterinburg, 2008.
7. Karpukhin M. Yu., Yurina A. V., Krivobokov V. I. Method of growing cucumber in spring greenhouses. Patent for invention RUS 2391813 01.12.2008.

8. Yurina A. V., Karpukhin M. Yu., Krivobokov V. I. Selection of parthenocarpic hybrids of cucumber for spring greenhouses in the Middle Urals // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2011. No. 3. P. 17–19.
9. Karpukhin M. Yu., Yurina A. V. Selection of parthenocarpic hybrids of cucumber for spring greenhouses in the Middle Urals // *Jubilee readings : mat. of All-Russia scientific-practical conf., dedicated to the 80th Anniversary of Professor Yurina A. V. and Kotov L. A.* Ekaterinburg : Ural State Agricultural Academy, 2009. P. 54–61.
10. Karpukhin M. Yu., Yurina A. V., Chusovitina K. A. Increase in the production of vegetables of open and protected soil and potatoes in the agro-industrial complex of the Sverdlovsk region : methodical guidelines. Ekaterinburg : Ural SAU, 2016. 39 p.
11. Karpukhin M. Yu., Yurina A. V. Technology of growing cucumber in spring unheated greenhouses in the Middle Urals : study allowance. Ekaterinburg : Ural SAU, 2016. 21 p.
12. Karpukhin M. Yu., Yurina A. V., Gladysheva T. I. National selection of heterotic hybrids of cucumber and economic efficiency of their cultivation in the cultivation of greenhouses in the Middle Urals // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2017. No. 11. P. 8–12.
13. Yurina A. V., Krivobokov V. I., Gizzatullina U. E., Karpukhin M. Yu. Influence of intraspecific cucumber plants communities (CUCUMIS SATIVUS) on the manifestation of sex in maternal forms : coll. of works of the Vth Anniversary International scientific-practical conf., dedicated to the 100th anniversary of the birth of an outstanding scientist and teacher, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Scientist of the RSFSR Konyaev N. F. Ekaterinburg : Ural State University, 2016. P. 230–233.