

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО БИОПРЕПАРАТА
ФИТОП 8.67-8 И БАКТЕРИАЛЬНО-ГУМИНОВОГО КОМПЛЕКСА
АГРОФИТ-ГУМАТ-В (БКГ «АФГ-В») НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КИВАНО СОРТА
ЗЕЛЕННЫЙ ДРАКОН**

А. В. Пастухова, аспирант

И. Е. Лаврищев, магистрант

А. Ф. Петров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

В. П. Цветкова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

В. С. Масленникова, аспирант

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: Petrov190378@mail.ru

Ключевые слова: биологический препарат, штамм, микроорганизм, интродуцент, защищённый грунт, фенологические наблюдения, ксенобиотические вещества, кивано, сорт.

Реферат. Представлены результаты изучения влияния различных биологических и минеральных удобрений: Фитоп 8.67-8, Агрофит-гумат-В (БКГ «АФГ-В») – на рост и развитие растений, а также урожайность и качество плодов кивано сорта Зелёный дракон. В процессе исследования проводили фенологические и морфологические наблюдения, учёт и оценку качества полученных плодов, анализ химического состава плодов. Полученные данные подтвердили положительное влияние применения биологических препаратов на структуру и качество получаемого урожая кивано, что позволяет рекомендовать эту культуру к выращиванию на территории Новосибирской области, применяя проверенные опытным путём способы и нормы внесения удобрения в период вегетации растений.

**COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFECT OF THE BACTERIAL BIOPREPARATION
PHYTOP 8.67-8 AND THE BACTERIAL-HUMIC COMPLEX AGROFIT-HUMATE-B
(BCG “AFG-B”) ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF KIWANO
VARIETIES GREEN DRAGON**

A. V. Pastukhova, Graduate Student

I. E. Lavrishchev, Undergraduate

A. F. Petrov, Candidate of Agriculture Sciences, Associate Professor

V. P. Tsvetkova, Candidate of Agriculture Sciences, Associate Professor

V. S. Maslennikova, Graduate Student

Novosibirsk State Agrarian University

Key words: biological preparation, strain, microorganism, introduced, protected soil, phenological observations, xenobiotic substances, kiwano, variety.

Abstract. The results of studying the influence of various biological and mineral fertilizers: Phytop 8.67, Agrofite-humate-B (BKG «AFG-B») – on the growth and development of plants, as well as the yield and quality of kiwano fruits of the Green Dragon variety are presented. During the study, phenological and morphological observations, accounting and evaluation of the quality of the obtained fruits, analysis of the chemical composition of the fruits were carried out. The obtained data confirmed the positive effect of the use of biological preparations on the structure and quality of the resulting crop of kiwano, which will allow us to recommend this crop for cultivation in the territory of the Novosibirsk region, using experimentally proven methods and norms of fertilizer application during the growing season of plants.

Кивано, известный как «рогатый огурец», – культура, новая для Сибирского региона, но при этом имеющая высокий потенциал. К настоящему времени кивано активно выращивают в Австралии, Новой Зеландии, Чили, США (Калифорнии), Португалии и других странах, и география возделывания этого растения все больше расширяется в связи с его растущей популярностью, и, соответственно, ростом спроса на семена и технологии возделывания в разных регионах мира [1, 2].

Кивано относят к низкокалорийным продуктам, в 100 г которого содержится всего 44 ккал.

В пищу используют плоды, а в некоторых районах Африки также листья. С плодов счищают кожицу и употребляют как в незрелом, так и зрелом виде. В незрелом виде плоды имеют сходный с огурцом внешний вид и вкус. Мякоть светло-зелёного цвета, сочная, со слабовыраженным вкусом незрелого арбуза с оттенком аромата, который можно сравнить с папайей, дыней и бананами. Используют в салатах, для приготовления различных десертов, коктейлей. Едят сочную освежающую мякоть – ложкой, разрезая плод пополам. Кроме того, плоды кивано часто используют для приготовления напитков и даже оригинального варенья [3].

Созревшие плоды разрезают и высушивают для дальнейшего использования. В Ботсване бушмены, живущие в Калахари, употребляют кивано в жареном виде. В Зимбабве листья рогатого огурца готовят и используют в пищу, как и листья тыквы мускатной (*Cucurbita moschata* Duchesne), в вареном виде, сдабривая перед подачей на стол арахисовым маслом. Очищенные от кожицы плоды выдерживают в перегнанном пальмовом вине или лимонном соке и применяют при лечении оспы и кожных сыпей. В опытах на мышах доказан эффект увеличения активности ферментов щелочной фосфатазы, аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы при добавлении в их рацион порошка из плодов кивано [4].

Кроме того, отмечена способность этого растения ингибировать циклооксигеназу тромбоцитов, препятствуя превращению арахидоновой кислоты в тромбоксан B_2 . Это может служить основанием для применения кивано в лечении воспалительных процессов при различных заболеваниях [4].

Сок кивано применяют в качестве успокоительного, очень полезно его пить людям, страдающим бессонницей. Плоды благоприятно влияют на перистальтику кишечника, используются наружно при лечении ожогов и открытых ран, помогают остановить кровотечения. Кивано оказывает лечебное воздействие при малокровии, туберкулезе, атеросклерозе, бронхите и подагре. При химиотерапии очень полезен сок плодов, который помогает в некоторой степени защитить организм от побочного явления этой процедуры – выпадения волос [5, 6].

Кивано является однолетним двудомным травянистым растением, лианой с вьющимся или же стелющимся побегом. Родиной кивано (*Cucumis metuliferus* E. Mey ex Naudin) считают тропические и субтропические районы Африки.

Кивано относят к семейству тыквенных и чаще сравнивают с некоторыми видами огурца. Сходства наблюдаются только в морфологических признаках, по остальным параметрам они не совместимы. Данные по различиям подтверждаются многократно проверенными результатами анализа ДНК, изучения мейоза, изоферментным составом, составом флавоноидов и результатами проведенных скрещиваний.

По результатам анализа, выполненного в ИПА СО РАН, плоды кивано (сорт Зеленый дракон) – богатый источник калия, в 100 г мякоти его 259 мг, а содержание магния в 1,8, цинка – в 1,7 и меди – в 2,4 раза больше по сравнению с традиционной культурой – томатом и составляет 164; 2,0 и 0,2 мг соответственно.

Содержание ряда нутриентов варьирует в зависимости от степени спелости плодов.

Вид *C. metuliferus* содержит кукурбитацин В – тритерпен, имеющий молекулярную формулу $C_{30}H_{48}$ и проявляющий цитотоксический эффект, антиопухолевую и противовоспалительную активность. Морфологически формы кивано с горькими и не горькими плодами не разли-

чаются. Степень горечи в плодах зависит от степени их зрелости, на одном и том же растении более молодые плоды будут менее горькими [3].

Плоды кивано характеризуются долгим послеплодовым периодом хранения – 6 месяцев и более с условием поддержания комнатной температуры и отсутствия внешних повреждений. При таком долгом хранении вкусовые свойства мякоти остаются неизменными, грубеет только кожура, приобретая характерный оранжевый цвет [3].

Для выращивания и культивации в России в ЦСБС методом индивидуального отбора в защищенном и открытом грунте из популяции кивано был выбран образец, поступивший из Мозамбика, на базе которого в 2006 г. впервые в России выведен сорт кивано Зелёный дракон [3, 7].



Рис. 1. Плодоношение кивано сорт Зелёный дракон

Данный сорт отличается хорошей приспособленностью к климату России, в ранние сроки вступает в плодоношение, через 75–77 дней после появления всходов можно собирать первые плоды [4]. Плод овальной формы с бугорчатой поверхностью, опушенный, светло-зеленый в недозревшем виде и желтый при созревании, длиной 6,5–8,0 см. Масса плода 145–148 г (рис. 1). Рекомендовано выращивать в условиях закрытого грунта, поскольку он тяжело переносит резкую смену суточной температуры и влажности. Несмотря на то, что культура является устойчивой к болезням и вредителям, требуется организация дополнительных условий и применение ресурсов для создания более комфортной среды произрастания, где биологические препараты должны способствовать активации дополнительных защитных и иммунных функций растений для подавления роста и развития фитопатогенов на поверхности листьев, стеблей и плодов растений.

Для нормального роста и развития растений кивано рекомендуется вносить азот, фосфор и калий в следующем соотношении: 160 : 200 : 400 мг на 1 кг сухого грунта [3].

Правильное применение удобрений и срок их внесения сильно влияют на развитие и здоровье растений, а также качество будущего урожая. Исходя из особенностей кивано и семейства тыквенных за весь вегетационный период следует провести несколько подкормок как органическими в виде перегноя перед посадкой, так и минеральными удобрениями: не реже чем один раз в 3 недели на протяжении периода вегетации [8].

Наиболее важными элементами питания, как и для большинства овощных культур, являются азот, фосфор и магний, их баланс влияет на рост и активность образования плодов. На культуре кивано сорта Зелёный дракон было применено два препарата, каждый из которых имеет примерно одинаковый комплекс элементов.

Фитоп 8.67-8 содержит споровую биомассу бактерий *Bacillus subtilis* штамма ВКПМ В-10641, *Bacillus amyloliquefaciens* штамма ВКПМ В-10642, *Bacillus amyloliquefaciens* штамма ВКПМ В-10643 и наполнители – питательную среду после культивирования указанных штаммов микроорганизмов, насыщенную продуктами их жизнедеятельности. В 1 мл биологически активного вещества содержится не менее 1×10^8 КОЕ (колониеобразующих единиц) живых микробных клеток каждого штамма микроорганизмов [5].

Агрофит-гумат-В – экспериментальный препарат, включающий в себя комплекс сапротрофных бактерий и нормализованный безбалластный раствор калиевых и натриевых солей природных гуминовых кислот, а также фульвовую кислоту, микроэлементы – всего более 70 групп активных веществ. Так же как и Фитоп, он разработан для применения в экологически чистом органическом земледелии и растениеводстве. Содержит микро- и макрокомпоненты, такие как N, K₂O, Na, P₂O₅, CaO, Fe [6].

В росте кивано немаловажным аспектом является соблюдение и поддержание стабильного микроклимата в теплице – это периодичности полива и достаточная вентиляция. Подобные агроприёмы способствуют предотвращению развития бактериальных и грибковых заболеваний.

Кивано предпочитает водопроницаемые, хорошо аэрированные, плодородные почвы лёгкого механического состава – супесчаные и легкосуглинистые, где pH не ниже 6,0. Тяжёлые глинистые, водонепроницаемые и кислые почвы нуждаются в мелиорации. Не переносит близкого стояния грунтовых вод, сильного затенения и загущения посадок. Требования к влажности воздуха ниже, чем у огурца, которому требуется не менее 70%, но влажность почвы в период нарастания листового аппарата рекомендуется поддерживать на уровне 70–80% НВ, а в период цветения – 55–60% НВ (в таких условиях успешнее проходит процесс оплодотворения). Недостаток влаги приостанавливает рост растений [3].

Лучшими предшественниками являются ранние сорта капусты, картофель, томат, бобовые культуры, лук [9].

Целью исследования является проведение сравнительной оценки влияния бактериальных биопрепаратов Фитоп 8.67-8 и бактериально-гуминового комплекса Агрофит-гумат-В (БКГ «АФГ-В») на рост и развитие растения кивано сорта Зелёный дракон, а также качество и количество получаемых плодов.

Опыт был проведён в 2019 г. в северной лесостепи Западной Сибири на территории, относящейся к северному приобскому лесостепному округу в учебно-производственном хозяйстве «Сад мичуринцев» Новосибирского ГАУ на общей площади защищённого грунта 40 м² в тепличном комплексе.

Хозяйство «Сад мичуринцев» находится в континентальной климатической зоне, которую можно охарактеризовать как территорию с жарким летом, недостатком осадков и морозной зимой.

Безморозный период длится от 90 до 130 дней. Сумма активных температур воздуха за вегетационный период в среднем составляет 1800–2000 °С.

Новосибирская область относится к зоне неустойчивого увлажнения, где более двух третей осадков выпадает в тёплый период года.

Почва опытного участка – чернозём выщелоченный тяжелосуглинистый. По результатам проведённого анализа почвенных образцов установлено:

– содержание гумуса в верхнем пахотном горизонте до 6,5%, что позволяет отнести его к группе среднеобеспеченных гумусом черноземов;

- уровень нитратного азота в почве перед посевом в пахотном слое 0–20 см – 9,3, в слое 20–40 см – 9,8 мг/кг;
- почва достаточно хорошо обеспечена фосфором в его подвижной форме P_2O_5 – до 192 мг/кг по методу Ю. И. Чирикова;
- уровень содержания обменного калия в почве – выше среднего (169–189 мг/кг);
- сумма поглощенных оснований – 32,2–57,4 мг-экв/100 г почвы;
- $pH_{\text{сол}}$ близок к нейтральному – 6,3) [10, 11].

В соответствии с поставленной целью были проведены опытно-производственные испытания:

- кивано сорта Зеленый дракон;
- действия бактериально-гуминового комплекса Агрофит-гумат-В (БКГ «АФГ-В») и биологически активного вещества Фитоп 8.67-8 на урожайность и качество плодов кивано (табл. 1).

Посев культуры на рассаду произвели 2 мая предварительно обработанными препаратами Фитоп 8.67-8 и АФГ-В семенами в отдельные ёмкости размером 7,0 × 7,0 × 8,0 см общим объёмом 250 мл. Расход рабочего раствора для замачивания – 10 мл/л воды для обоих препаратов.

Первые всходы появились через 7 суток в вариантах с Фитопом и АФГ, в контроле – через 11 суток.

Высадка в грунт всех растений произведена единовременно 22 мая, через 20 суток после посева. В вариантах с Фитопом 8.67-8 и АФГ была проведена повторная обработка растений препаратами.

На протяжении всего вегетационного периода производились формирование растений, подвязка плетей к шпалере, регулярный полив, удаление сорной растительности, рыхление при образовании почвенной корки, внесение подкормок, проветривание.

Повторность посадок в опыте – четырёхкратная, размещение делянок – систематическое. Общая площадь делянки 2 м², площадь питания на одно растение 0,25 м² (рис. 2).



Рис. 2. Размещение растений на делянке

При проведении опыта были использованы методики:

- 1) разработанная академиком РАСХН, доктором сельскохозяйственных наук, профессором С. С. Литвиновым;
- 2) разработанная доктором сельскохозяйственных наук, профессором, член-корреспондентом ВАСХНИЛ Б. А. Доспеховым.

В данных методиках предусматриваются фенологические наблюдения (отмечая начало фазы роста и развития растений (10 %) и полную фазу (75 %)), морфологические наблюдения, определение урожайности, скороспелости, количества плодов на растении, качества плодов, устойчивости к болезням и вредителям и т.д. [12–14].

Учёт урожайности осуществляли в период разового сбора плодов с растения. Сбор производился в технической спелости, т.е. зеленоспелые и корншоны массой не менее 10 г, при котором также учитывали общее количество плодов. Урожайность пересчитывали на 1 м².

Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа с помощью пакета программ SNEDECOR.

Таблица 1

Схема опыта

Сорт	Вариант
Зелёный дракон	Контроль
	АФГ-В
	Фитоп 8.67-8

Первое обследование вариантов было проведено 10 июня, при этом было обнаружено, что контрольные растения существенно отличаются высотой главного стебля ($\approx 50\%$) от вариантов АФГ-В и Фитоп 8.67-8, но при этом растения были слабыми и тонкими. Но уже при повторном обследовании, через 7 суток, ситуация изменилась в противоположную сторону, где обработанный фон превосходил контроль, при этом в варианте с АФГ отмечался наибольший эффект, разница с контролем в среднем составила 15–20 %. Вариант с Фитоп 8.67-8 при этом незначительно отличался по высоте, растения были более развиты, с обильным листовым аппаратом (табл. 2).

Таблица 2

Длина главного побега кивано, см

Дата	Контроль	Фитоп 8.67-8	АФГ-В
10 июня	11,0	5,7	4,8
17 июня	11,7	14,3	16,3
24 июня	43,5	38,0	50,5
1 июля	90,0	93,0	97,0
8 июля	180,0	178,0	180,0
15 июля	200,0	237,0	251,0

Начало цветения культуры было отмечено через 49 суток после высадки в грунт – 10 июля в варианте АФГ-В, 15 июля в варианте Фитоп 8.67-8, в контроле – 18 июля.

Начало плодоношения кивано сорта Зеленый дракон было отмечено 20 июля на растениях в варианте АФГ, с разницей пять суток – в варианте Фитоп 8.67-8. В контроле растения вступили в плодоношение лишь 2 августа, что на 10 суток позже, чем в варианте АФГ и 5 суток по отношению к варианту Фитоп 8.67-8 (рис. 3).

Сбор урожая провели в один приём в конце вегетации, при котором было подсчитано общее количество плодов, отобраны образцы для проведения биохимического анализа, оценено качество плодов кивано.



Рис. 3. Начало плодоношения кивано сорта
Зеленый дракон, вариант АФГ-В

Средняя масса плодов была приблизительно одинакова во всех вариантах. При обработке АФГ и Фитоп 8.67-8 она составила 152–156 г, с небольшим отличием, примерно 15 г, в контроле, где масса плода оставила 137 г (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность и масса плодов кивано сорта Зеленый дракон

Единица измерения	Контроль	Фитоп 8.67-8	АФГ-В
Масса 10 плодов, кг	1,37	1,52	1,56
Масса 1 плода, кг	0,137	0,152	0,156
Урожайность, кг/м ²	0,56	1,61	2,09
НСР ₀₅	0,06	0,08	0,12

Более отчётливо видна зависимость от варианта опыта при суммарном подсчете общей массы плодов (рис. 4).

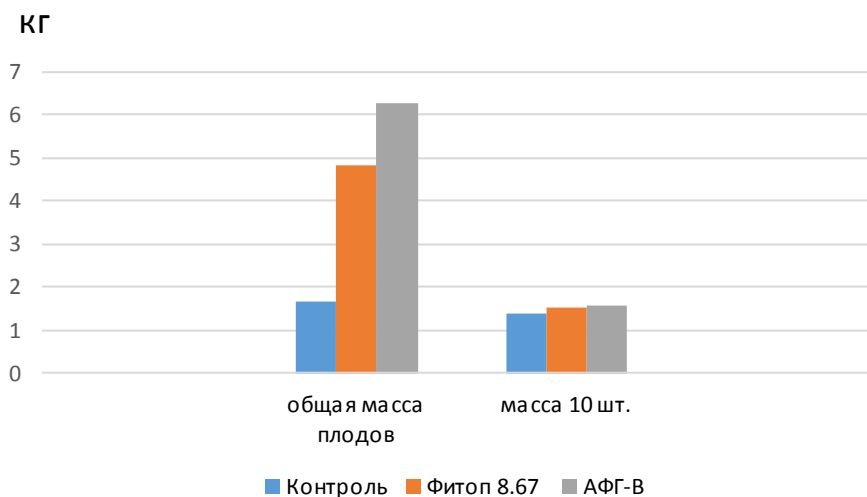


Рис. 4. Отличительные показатели общей массы плодов кивано в вариантах опыта

Данные биохимических исследований отобранных растительных образцов (плодов) кивано сорта Зелёный дракон приведены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты биохимического анализа плодов кивано

Вариант	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Витамин С, мг/100 г	Общая кислотность, ммоль Н ⁺ на 100 см ³	Содержание нитратов, мл/кг (ПДК 150/300 мл/кг)
Контроль	8,46	3,56	8,02	6,20	47
Фитоп 8.67-8	9,84	4,86	10,29	4,87	43
АФГ-В	10,05	4,09	10,91	4,89	49

В вариантах с применением биологического препарата Фитоп 8,67-8 и низкомолекулярного биофунгицида с микро- и макроэлементами АФГ-В показатели общего сахара и витамина С значительно выше контрольных. Так, содержание витамина С превышает на 28 и 36 % контрольные образцы и составляет 10,29 и 10,91 мг/100 г соответственно.

Замечено также, что применение препаратов Фитоп 8,67-8 и АФГ-В ведёт к снижению показателей кислотности.

Таким образом, применение биологического препарата Фитоп 8,67-8 и низкомолекулярного биофунгицида с микро- и макроэлементами АФГ-В оказывало значительное влияние на рост и развитие кивано, а также на формирование структуры урожая и его качества.

Фенологическими наблюдениями было установлено, что Фитоп 8.67-8 и АФГ-В способствовали сокращению межфазных периодов, а также интенсивному росту и развитию вегетативных и генеративных органов растения.

При использовании Фитопа 8.67-8 урожайность составила 1,61, АФГ – 2,09 кг/м², эти показатели значительно выше полученных в контроле, где урожайность в среднем составляла 0,56 кг/м². Средняя масса плода превышала на 5–7 % показатели средней массы, заявленной оригинатором.

Итак, результаты проведённого опыта подтвердили положительное влияние применения биологических препаратов на структуру и качество получаемого урожая кивано сорта Зелёный дракон.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фотев Ю. В., Белоусова В. П. Кивано // Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири / отв. ред. И. Ю. Коропачинский, А. Б. Горбунов. – Новосибирск: Гео, 2013. – С. 208–219.
2. Bester S. P., Condy G. Cucumis metuliferus E. Mey. ex Naudin // Flowering Plants of Africa. – 2013. – Vol. 63. – P. 56–64.
3. Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири / А. Б. Горбунов, В. С. Симагин, Ю. В. Фотев [и др.]; науч. ред. И. Ю. Коропачинский, А. Б. Горбунов; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Центр. сиб. бот. сад. – Новосибирск: Гео, 2013. – 290 с.
4. Wilkins-Ellert M. H. Cucumis metuliferus E. Mey. ex Naud // Plant resources of tropical Africa: Vegetables (PROTA). Record from Protabase. Wageningen, The Netherlands, 2004. – P. 248–252.
5. Петров А. Ф., Холдобина Т. В., Матенькова Е. А. Условия правильного выбора семян // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. тр. науч.-практ. конф. преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов Новосибирского ГАУ / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2017. – С. 56–58.

6. Лудилов В. А., Иванова М. И. Редкие и малораспространенные овощные культуры: (биология, выращивание, семеноводство) / М-во сел. хоз-ва РФ. – М.: Росинформагротех, 2009. – 195 с.
7. Макро- и микроэлементный состав вигны, кивано, момордики и бенинказы при тепличном выращивании / Н. Б. Наумова, Ю. В. Фотев, Г. А. Бугровская, В. П. Белоусова // Овощи России. – 2014. – № 3. – С. 11–17.
8. Рост и продукция кивано в условиях открытого грунта на юге Западной Сибири / Н. Б. Наумова, Ю. В. Фотев, Г. А. Бугровская [и др.] // Овощи России. – 2016. – № 30. – С. 34–39.
9. Как едят кивано [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cookcentr.ru> (дата обращения: 15.12.2020).
10. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2002. – 388 с.
11. Семендяева Н. В., Галеева Л. П., Мармулев А. Н. Почвы Новосибирской области и их сельскохозяйственное использование: учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2010. – 187 с.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
13. Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М., 2012. – 648 с.
14. Земскова Ю. К. Методы исследований в овощеводстве: краткий курс лекций для аспирантов 2-го года обучения направления подготовки: 35.06.01 – Сельское хозяйство, профиль: Овощеводство / ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – 100 с.

REFERENCES

1. Fotev Yu.V., Belousova V.P. *Introdukciya netradicionnyh plodovyh, yagodnyh i ovoshchnyh rastenij v Zapadnoj Sibiri* (Introduction of nontraditional fruit, berry and vegetable plants in Western Siberia), Novosibirsk, Geo, 2013, P. 208–219.
2. Bester S. P., Condy G., Flowering Plants of Africa, 2013, Vol. 63, pp. 56–64.
3. Gorbunov A.B., Simagin V.S., Fotev Yu.V., Boyarskih I.G., Snakina T.I., Lokteva A.V., Asbaganov S.V., Belousova V.P., *Introdukciya netradicionnyh plodovyh, yagodnyh i ovoshchnyh rastenij v Zapadnoj Sibiri* (Introduction of non-traditional fruit, berry and vegetable plants in Western Siberia), Novosibirsk, Geo, 2013, 290 p.
4. Wilkins-Ellert M. H. Plant resources of tropical Africa, Vegetables (PROTA), Record from Protabase, Wageningen, The Netherlands, 2004, pp. 248–252.
5. Petrov A. F., Holdobina T. V., Maten'kova E. A. *Usloviya pravil'nogo vybora semyan* (Conditions for the correct selection of seeds), Proceedings of the Scientific and Practical Conference, Novosibirsk, 2017, pp. 56–58. (In Russ.)
6. Ludilov V. A., Ivanova M. I. *Redkie i malorasprostranennye ovoshchnye kul'tury* (Rare and rare vegetable crops), Moscow, Rosinformagrotekh, 2009, 195 p.
7. Naumova N. B., Fotev Yu. V., Bugrovskaya G. A., Belousova V. P., *Ovoshchi Rossii*, 2014, No. 3, pp. 11–17. (In Russ.)
8. Naumova N. B., Fotev Yu. V., Bugrovskaya G. A., Vladimirova N. T., Drozdova S. B., Makarikova R. P., Nechaeva T. V., Savenkov O. A., Smirnova N. V., Chumbaev A. S., Belousova V. P., *Ovoshchi Rossii*, 2016, No. 30, pp. 34–39. (In Russ.)
9. *Kak edyat kivano* (How to eat kiwano), <https://cookcentr.ru> (December 15, 2020)
10. *Adaptivno-landshaftnye sistemy zemledeliya Novosibirskoj oblasti* (Adaptive landscape systems of agriculture of the Novosibirsk region), Novosibirsk, 2002, 388 p.

11. Semendyaeva N.V., Galeeva L.P., Marmulev A.N. *Pochvy Novosibirskoj oblasti i ih sel'skohozyajstvennoe ispol'zovanie* (Soils of the Novosibirsk Region and their Agricultural use), Novosibirsk, 2010, 187 p.
12. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta* (Field experience methodology), Moscow, Agropromizdat, 1985, 351 p.
13. Litvinov S.S. *Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve* (Methods of field experience in vegetable growing), Moscow, 2012, 648 p.
14. Zemskova Yu.K. *Metody issledovanij v ovoshchevodstve* (Research methods in vegetable growing), Lectures, Saratov, 2014, 100 p.