СЕЛЕКЦИЯ ПЕРЦА СЛАДКОГО НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

SELECTION OF SWEET PEPPER ON STABILITY TO DISEASES IN CONDITIONS OF TRANSNISTRIA

Демидов Е.С. – доктор с.-х. наук, профессор, зав. лаб. иммунитета
Бронич О.П. – научный сотрудник
Кушнарёв А.А. – научный сотрудник
Шлёмка О.Н. – научный сотрудник
Кропивянская И.В. – аспирант

ГУ «Приднестровский научно-исследовательский
институт сельского хозяйства»
Приднестровье, г. Тирасполь, ул. Мира, 50
E-mail: pniish@yandex.ru

Demidov E.S.,
Bronich O.P.,
Kushnarijov A.A.,
Shlijomka O.N.,
Kropivjanskaya I.V.

State institution
«Transnistrian Institute of agriculture»
PMR, Tiraspol, Mira st., 50
E-mail: pniish@yandex.ru

Перец (*Capsicum annuum* L.) является экономически значимой паслёновой культурой во многих странах, в том числе и в Приднестровье. На базе ГУ «Приднестровский НИИ сельского хозяйства» в условиях открытого грунта на многолетнем провокационном фоне монокультуры паслёновых проводится изучение различных болезней перца сладкого, выделение устойчивых растений для дальнейшей селекционной работы по созданию специализированных сортов и гибридов F₁ с высоким генетическим потенциалом, комплексом хозяйственно ценных и признаков, устойчивых к стрессовым факторам среды. В 2016-2017 годах изучен селекционный материал для селекции перца сладкого на устойчивость к основным болезням (вертициллёз, жёлтое увядание, или фитоплазмоз и вирусные патогены). По комплексу признаков выделены лучшие селекционные образцы. По общей урожайности достоверное превосходство над стандартом на 13% отмечено у сорта Позитрон и на 19% – у образца Л-70. Комплексная фитопатологическая оценка показала, что образец Л-70 в очень слабой степени поражался вертициллёзным увяданием, а жёлтым увяданием и вирусными болезнями – в слабой степени. Сорт Позитрон характеризовался слабым поражением болезнями. Степень развития вертициллёза в общем по питомнику была слабой и варьировала от 6,8 (Л-175) до 11,4% (Л-144), развитие жёлтого увядания – от слабого до среднего – 22,2-41,5%, а поражение вирусными варьировало в пределах 16,2-33,7%. Наиболее вредоносными оказались фитоплазменные болезни, которые проявлялись преимущественно в виде жёлтого увядания и в меньшей степени – типичного столбура, вызываемого фитоплазмой PhLO. Таким образом, в конкурсном испытании выделен образец Л-70 с высокой урожайностью товарных плодов и минимальным поражением болезнями при комплексной фитопатологической оценке, а также сорт Позитрон с высокой ранней и общей урожайностью и слабым поражением болезнями. Лучшими показателями биохимического состава плодов, максимально приближенными к требованиям, предъявляемым консервной промышленностью, характеризовались образцы Л-175, Л-134, Л-144 и сорт Позитрон.

Ключевые слова: перец сладкий, линия, сорт, провокационный фон, урожайность, устойчивость, биохимический состав.

Для цитирования: Демидов Е.С., Бронич О.П., Кушнарёв А.А., Шлёмка О.Н., Кропивянская И.В. СЕЛЕКЦИЯ ПЕРЦА СЛАДКОГО НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ. Овощи России. 2018;(1):43-46. DOI:10.18619/2072-9146-2018-1-43-46

Pepper (*Capsicum annuum* L.) is an economically significant nightshade culture in many countries, including Transnistria. On the basis of the State Institution "Transnistrian Institute of Agriculture" in conditions of open ground on a long-term provocative background of monoculture of nightshade, the study of various diseases of sweet pepper is conducted, the allocation of resistant plants for further selection work on the creation of specialized varieties and F₁ hybrids with high genetic potential and resistant to stressful environmental factors. In 2016-2017 the selection material for selection of sweet pepper for resistance to major diseases (verticilliosis, yellow wilting, or phytoplasmosis and viral pathogens) was studied. The best selection samples were selected for the complex of features. According to the total yield, Positron variety was significantly superior to the standard by 13% and L-70 sample by 19%. A complex phytopathological evaluation showed that the L-70 sample was very poorly affected by verticillium fading, and yellow fading and viral diseases - to a weak degree. The Positron variety was characterized by a mild disease defeat. The degree of development of verticilliosis in general in the nursery was weak and varied from 6,8 (L-175) to 11,4% (L-144), the development of yellow wilting – from weak to medium – 22,2-41,5%, and the damage caused by virosis varied within the limits of 16,2-33,7%. The most harmful were phytoplasmic diseases, which manifested themselves mainly in the form of yellow wilting and to a lesser extent – a typical stalk caused by phytoplasma PhLO. Thus, in the competitive test, a sample L-70 with a high yield of commercial fruits and a minimal disease affection in a complex phytopathological assessment was identified, as well as a Positron variety with a high early and overall yield and a low disease burden. The best indicators of the biochemical composition of fruits, as close as possible to the requirements of the canning industry, were samples of L-175, L-134, L-144 and Positron variety.

Key words: sweet pepper, line, variety, provocative background, yield, stability, biochemical composition.

For citation: Demidov E.S., Bronich O.P., Kushnarijov A.A., Shlijomka O.N., Kropivjanskaya I.V. SELECTION OF SWEET PEPPER ON STABILITY TO DISEASES IN CONDITIONS OF TRANSNISTRIA. Vegetable crops of Russia. 2018;(1):43-46. (In Russ.) DOI:10.18619/2072-9146-2018-1-43-46

Введение

Ведущее положение паслёновых культур среди других овощных растений обусловлено успешной селекционной работой, благодаря которой к настоящему времени создано огромное сортовое разнообразие, отвечающее требованиям сельскохозяйственного производства и любительского огородничества.

Перец (*Capsicum annuum* L.) является экономически значимой паслёновой культурой во многих странах, в том числе и в Приднестровье, которая может быть отнесена к разряду культур, способствующих сохранению генофонда и здоровья нации.

Перец – одно из ценнейших овощных растений. Его плоды богаты биологически активными веществами, отличаются высокими вкусовыми качествами, обладают лечебными и целебными свойствами. Благодаря своим вкусовым качествам он получил широкое распространение на всех континентах земного шара и повсеместно используется как пищевой продукт и приправа в домашней кулинарии и как ценное сырьё для консервной промышленности [1].

Основное достоинство перца сладкого – высокое содержание в нём каротина и аскорбиновой кислоты, что характеризует его как поливитаминный концентрат. Плоды содержат также и другие витамины, микроэлементы и биологически активные соединения.

Посевные площади под перцем (сладкие и острые формы) в мире в 2013 году составили 1,933 млн га, при средней урожайности – 16,105 т/га, а мировое товарное производство перца составило 31,131 млн т. Наиболее крупными производителями перца в мире являются: Китай – 15,823 млн т, Мексика – 2,294; Турция – 2,159; Индонезия – 1,726 млн т. Самая высокая урожайность: Нидерланды – 270,83 т/га, Великобритания – 255,43; Бельгия – 227,0; Финляндия – 122,6; Германия – 117,42 т/га [2].

Согласно статистическим данным МСХ и ПР ПМР в 2016 году под перцем сладким было занято 44,1 га, при средней урожайности 12,4 т/га, а валовой сбор составил 549,0 т.

В связи с повышенным интересом населения и производителей к культуре перца сладкого важной задачей является создание качественно новых высокоурожайных сортов и гибридов с улучшенными хозяйственно ценными, пищевыми и технологическими качествами, устойчивостью к наиболее вредоносным патогенам в условиях регионов их возделывания.

В селекции перца сладкого традиционно много внимания уделяется улучшению товарных качеств и внешнего вида плодов. Новые сорта должны обладать красивыми, гладкими, сочными и ароматными плодами, без трещин и пятнистостей. Предпочтение отдаётся образцам со светло-зелёной и молочно-жёлтой окраской плодов в технической спелости и ярко-жёлтой, красной или оранжевой – в биологиче-

ской. Наибольшим спросом пользуются сорта с конусовидной и конусовидно-призматической формой плодов.

Селекция болезнеустойчивых сортов перца сладкого началась в нашем институте А.П. Харьковской с создания инфекционного вертициллёзного фона и поиска источников устойчивости. Методом гибридизации и многократного отбора на инфекционном фоне были получены устойчивые к вертициллёзному увяданию сорта перца: Подарок Молдовы (районирован с 1972 года), затем были созданы сорта Ласточка (1974), Виктория (1979), Рубиновый (1980), Золотой Юбилей (1983), Меришор (1987), Лумина (1993) и другие. Сорта Лумина и Меришор обладали комплексной устойчивостью. Первый – устойчив к вертициллёзу и альтернариозу и толерантен к вирусным инфекциям, второй – высокоустойчив к вертициллёзу, устойчив к альтернариозу и слабо поражается мозаичными болезнями [3].

В последние годы из-за усиления поражения перца вирусными и особенно фитоплазменными организмами в институте проводится жёсткий отбор коллекционных и селекционных образцов по устойчивости к данным инфекциям.

Цель исследований – изучение на провокационных фонах различных болезней перца сладкого, выделение устойчивых растений для дальнейшей селекционной работы по созданию специализированных сортов и гибридов F₁ с высоким генетическим потенциалом, комплексом хозяйственно ценных и признаков, устойчивых к стрессовым факторам среды.

Материалы и методы

Научно-исследовательская работа проводится на базе ГУ «Приднестровский НИИ сельского хозяйства» (Приднестровье, Слободзейский район, г. Тирасполь) в условиях открытого грунта на многолетнем провокационном фоне монокультуры паслёновых.

Посев образцов на рассаду в плёночные теплицы на солнечном обогреве проводили в третьей декаде марта по схеме: 10х1,0-2,0 см. Густота стояния растений – 400-500 шт./м². Массовые всходы получили 07-08 апреля.

Агротехника возделывания включала общепринятые приёмы для рассады этой культуры перца сладкого.

Высадку рассады в открытый грунт производили вручную ленточным способом во второй-третьей декаде мая по схеме (90 + 50) × 10-15 см.

Материалом для проведения исследований служили сорта и линии перца сладкого селекции ПНИИСХ.

Изучение перспективных образцов проводили в 4-х кратной повторности с площадью делянки – 11,2 м², согласно методике государственного сортоиспытания овощных культур. За стандарт перца сладкого взят сорт Подарок Молдовы.

В период роста и развития растений проводили соответствующие учёты, наблюдения и биометрические измерения в соответствии с Руководством по апробации... [4] и методическими рекомендациями ВИР [5], ВНИИССОК [6], ВНИИО [7], ФГБУ «Госсорткомиссия» РФ [8, 9].

В почвенной лаборатории института среди селекционного материала перца сладкого осуществлена оценка химического состава плодов для выявления содержания сухого вещества (%), общих сахаров (%) и аскорбиновой кислоты (мг/100 г) согласно общепринятым методикам:

- содержание сухого вещества – термостатно-весовым методом;
- содержание сахаров – по Бертрану в модификации Бьерри;
- содержание аскорбиновой кислоты – титрованием 2,6 дихлорфенолинодофенолом;

В течение вегетации проводили визуальную оценку общего состояния растений и их поражённости наиболее распространёнными и вредоносными в условиях региона болезнями перца.

Фитопатологическую оценку коллекционных и селекционных образцов на степень поражаемости вертициллёзным увяданием провели в динамике развития возбудителей на многолетнем инфекционном фоне заражения по 4-балльной шкале [10]: 0 – никаких поражений; 1 – слабое увядание листьев; 2 – растения немного отстают в росте, листья увядшие, но держатся на растении, плоды почти нормального размера; 3 – растения отстают в росте, листья частично опадают, увядание полное, плоды меньше размером; 4 – растения карликовые, листья опадают, плоды недоразвитые.

Оценку образцов на поражаемость вирусными и фитоплазменными болезнями проводили на естественном провокационном фоне заражения по общепринятой 4-балльной шкале ВИЗР [11]: 0 – отсутствие поражения; 1 – небольшое изменение в окраске верхних листьев, лёгкая мозаика; 2 – хорошо видимая мозаика на 50% всех листьев; 3 – мозаика распространяется на 75% листовой поверхности, деформация листьев; 4 – мозаикой поражено более 75% листьев растения, сильное угнетение роста, гибель растения.

Степень развития болезни вычисляли по формуле 1 [12]:

$$C = \frac{\sum (n \times b)}{N \times d} \times 100, \text{ где: (1)}$$

C – степень развития болезни, %;
 $\sum (n \times b)$ – сумма произведений количества поражённых растений на соответствующий балл поражения;
 N – общее количество растений;
 d – наивысший балл шкалы оценки.

Результаты исследований обрабатывали по методике Доспехова Б.А. [13] и с помощью пакета прикладных компьютерных программ AgCStat (СНИИСХ, 2003) [14].

Результаты исследований

В питомнике конкурсного испытания исследовали пять перспективных линий перца сладкого и новый сорт Позитрон в сравнении со стандартом Подарок Молдовы.

Стандарт Подарок Молдовы характеризовался высокой отдачей ранней урожайности (8,7 т/га), показатель общей – 29,6 т/га, средняя масса плода составила 92 г, вертициллёзом сорт поразили очень слабо (10,7%), а степень развития фитоплазмоза и виروزов слабая – 32,0 и 21,5% соответственно (табл. 1).

Следует отметить, что ни один образец не превзошёл стандарт по показателю ранней урожайности, лишь образец Л-135 оказался на уровне этого значения (8,5 т/га).

По общей урожайности достоверное превосходство над стандартом на 13% отмечено у сорта Позитрон (33,5 т/га) и на 19% – у Л-70 (35,3 т/га), а комплексная фитопатологическая оценка показала, что образец Л-70 в очень слабой степени поражался вертициллёзным увяданием (на 9,3%), а жёлтым увяданием и вирусными болезнями – в слабой степени (на 22,2 и 16,2% соответственно). Сорт Позитрон характеризовался слабым поражением болезнями.

Степень развития вертициллёза в целом по питомнику была слабой и варьировала от 6,8 (Л-175) до 11,4% (Л-144), развитие жёлтого увядания – от слабого до среднего (22,2-41,5%), а поражение вирусами варьировало в пределах 16,2-33,7%.

Наиболее вредоносными оказались фитоплазменные болезни, которые проявлялись преимущественно в виде жёлтого увядания и в меньшей степени – типичного столбура, вызываемого фитоплазмой PhLO.

Таким образом, в конкурсном испытании выделен образец Л-70 с высокой урожайностью товарных плодов и мини-

мальным поражением болезнями при комплексной фитопатологической оценке, а также сорт Позитрон с высокой ранней и общей урожайностью и слабым поражением болезнями.

Линия 70. Ультраранний. Вегетационный период от всходов до технической спелости – 97-99, биологической – 117-123 суток. Характеризуется среднерослым, компактным габитусом куста (рис. 1). Плоды конусовидные, массой 85-90 г. Окраска в технической спелости – кремовая, в биологической – красная. Толщина стенки перикарпия до 6,0 мм. В технической спелости плоды содержат: сухого вещества – 6,0-6,1%, общих сахаров – 2,6-3,3%, аскорбиновой кислоты – 116,6-156,0 мг/100 г. Характеризуется слабой степенью развития вертициллёзного, жёлтого увядания и вирусных болезней. Общая урожайность товарной продукции – 34,7-35,3 т/га, ранней – 6,2-6,5 т/га.

Рис. 2. Сорт Позитрон.
Fig. 2. The Positron variety.

Рис. 1. Перспективная линия 70.
Fig. 1. The perspective line 70

Позитрон. Раннеспелый сорт. Продолжительность периода от массовых всходов до начала технической спелости 90-100 суток, биологической – 118-120 суток. Растение полуштамбовое, компактное, среднеоблиственное, высотой 37-55 см (рис. 2). Плоды конусовидные, гладкие с тупой вершиной, направлены вверх. Средняя масса плода – 80-96 г. Толщина стенки перикарпия 5,0-6,0 мм. Окраска плодов в технической спелости – светло-зелёная, биологической – красная. В технической спелости плоды содержат: сухого вещества – 6,6-7,4%, общих сахаров – 2,4-3,1%, аскорбиновой кислоты – 163,6-225,0 мг/100 г. Потенциальная урожайность – 40-50 т/га. Сорт не требователен к условиям выращивания, пригоден и к безрассадной культуре. Устойчив к вертициллёзному, толерантен к жёлтому увяданию. Предназначен для потребления в свежем виде и промышленной переработки. В 2016 году сорт передан в Государственное сор-

Таблица 1. Продуктивность перспективных образцов перца сладкого в конкурсном испытании (открытый грунт, 2016-2017 годы)

Table 1. Productivity of promising sweet pepper samples in the competitive trial (open ground, 2016-2017)

Сорт, линия	Урожайность стандартных плодов, т/га			Характеристика плода				Степень развития, %		
	ранняя	общая	% к ст.	окраска		форма	масса, г	вертициллёза	жёлтого увядания	вирусных болезней
				в техниче- ской спе- лости	в биологи- ческой спелости					
Подарок Молдовы, ст.	8,7	29,6	100	зелёная	красная	конусовид- ная	92	8,0	32,0	21,5
Позитрон	8,1	33,5	113	светло- зелёная	то же	то же	79	10,7	23,9	22,2
Л-60	5,6	25,1	85	то же	-/-	-/-	82	11,3	41,5	25,8
Л-70	6,2	35,3	119	кремовая	-/-	-/-	79	9,3	22,2	16,2
Л-134	8,5	30,5	103	зелёная	-/-	кубовидно- округлая	83	9,3	35,2	33,7
Л-144	2,6	20,8	70	светло- зелёная	оранжевая	конусовид- ная	89	11,4	33,9	24,8
Л-175	4,6	23,4	79	то же	красная	ширококо- нусовидная	94	6,8	32,2	32,2
НСР _{0,05}	0,3	1,4						0,9	1,6	2,0

тоиспытание ПМР и Республики Молдова.

Для полноты оценки вышеуказанных линий перца сладкого был проведён биохимический анализ в технической спелости плодов с целью определения содержания сухого вещества, общих сахаров и аскорбиновой кислоты.

Согласно требованиям ВНИИКОП [15, 16] для производства консервов из перца сладкого в технической спелости плоды должны содержать сухого вещества – не менее 8,0%, общих сахаров – не менее 3,0% и аскорбиновой кислоты – не менее 120 мг/100 г.

В нашем случае содержание сухого вещества у изучаемых образцов варьировало в пределах 5,4-7,3%. Самым высоким показателем, максимально приближенным к значению вышеуказанных требований, характеризовался образец Л-175 (7,3%), который досто-

верно превысил стандарт на 35%, у остальных образцов также отмечено превосходство на 13-26% (табл. 2).

Общие сахара характеризовались довольно высоким накоплением, и их показатель варьировал в пределах 2,7-3,4%.

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах варьировало от 97,0 до 163,6 мг/100 г. Существенное превосходство над стандартом отмечено у сорта Позитрон (на 52%), а также у линий 134 и 144 (на 22-27%). Следует отметить, что лишь показатели этих трёх образцов отвечали значению технологических требований по данному признаку.

Таким образом, по биохимическому составу лучшими являются образцы Л-175 – с высоким содержанием сухого вещества и сахаров; Л-134, Л-144 и сорт Позитрон – с высоким содержанием аскорбиновой кислоты в плодах.

Выводы

1. Отмечено, что наиболее вредоносными в годы испытания были фитоплазменные болезни, проявляющиеся преимущественно в виде жёлтого увядания и типичного столбура.

2. По результатам конкурсного испытания выделен образец Л-70 с высокой урожайностью товарных плодов и минимальным поражением болезнями при комплексной фитопатологической оценке.

3. Сорт Позитрон характеризовался высокой ранней и общей урожайностью наравне со слабым поражением болезнями.

4. Лучшими показателями биохимического состава плодов, максимально приближенными к требованиям, предъявляемым консервной промышленностью, характеризовались образцы Л-175, Л-134, Л-144 и сорт Позитрон.

Таблица 2. Биохимический состав плодов перспективных образцов перца сладкого в технической спелости (открытый грунт, 2016-2017 годы)

Table 2. Biochemical composition of fruits of prospective samples of sweet pepper at technical ripeness (open ground, 2016-2017)

Образец	Массовая доля, %				Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 г	
	сухое вещество		общие сахара			
	$\bar{x}$	% к st.	$\bar{x}$	% к st.	$\bar{x}$	% к st.
Подарок Молдовы, st.	5,4	100	3,1	100	107,6	100
Позитрон	6,6	122	3,1	100	163,6	152
Л-60	6,3	117	3,1	100	119,5	111
Л-70	6,1	113	3,3	106	116,6	108
Л-134	6,8	126	2,9	93	130,9	122
Л-144	6,7	124	2,7	87	136,5	127
Л-175	7,3	135	3,4	110	97,0	90

Литература

- Гикало Г.С. Овощные культуры (перцы). – Краснодар: «КСХИ», 1979. – 99 с.
- Электронный ресурс FAOSTAT 2013. Режим доступа: <http://www.faostat3.fao.org/Q/QC/E>
- Демидов Е.С., Садыхина Е.И. Селекция паслёновых культур на устойчивость к фитопатогенам // Овощебахчевые культуры и картофель / Докл. Междуна. науч.-произв. конф. «Достижения и перспективы развития овощеводства, бахчеводства и картофелеводства на рубеже веков». – Тирасполь: «Типар», 2005. – С. 43-46.
- Руководство по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов. / Под. ред. Д.Д. Брежнева. – М.: «Колос», 1982. – 415 с.
- Международный классификатор СЭВ вида *Capsicum annuum* L. / Сост.: Дикий С., Воронина М., Студенцова Л. и др. – Л.: «ВИР», 1986. – 40 с.
- Методические указания по селекции сортов и гибридов перца, баклажана для открытого и защищённого грунта / Под общ. ред. В.Ф. Пивоварова. – М.: «ВНИИССОК», 1997. – 88 с.
- Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М.: «ГНУ ВНИИО», 2011. – 650 с.
- Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (картофель, овощные и бахчевые культуры). – М.: ФГБУ «Госсорткомиссия», 2015. – 61 с.
- Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Перец *Capsicum annuum* L. // Официальный бюллетень государственной комиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений при Минсельхозе России. – М.: ФГБУ «Госсорткомиссия», 1996. – № 10. – С. 781-796.
- Еленков Е., Матеева С. Взаимодействие на *Verticillium dahliae* Kleb. по пиперу // Докл. нац. симп. имун. раст. Болезни, Варна, 1978. – София, 1978. – Т.3. – С. 92-96.
- Самсонова Л.Н., Цыпленков А.Е., Якуткина Т.А. Диагностика вирусных и фитоплазменных болезней овощных культур и картофеля. – СПб.: «ВИЗР», 2001. – 48 с.
- Методические указания по селекции и семеноводству овощных культур, возделываемых в защищённом грунте (томаты, перец) / Сост.: Апатиев А.В., Сокол П.Ф., Хренова В.В. и др. – М.: «ВАСХНИЛ», 1976. – 85 с.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: «Агропромиздат», 1985. – 351 с.
- Гончар-Зайкин П.П., Чертов В.Г. Надстройка к Excel для статистической оценки и анализа результатов полевых и лабораторных опытов // В сб.: «Рациональное природопользование и сельскохозяйственное производство в южных регионах Российской Федерации». – М.: «Современные тетради», 2003. – С. 559-564.
- Мегердичев Е.Я. Технологические требования к сортам овощей и плодов, предназначенным для различных видов консервирования. – М.: «Россельхозакадемия, ВНИИКОП», 2003. – 95 с.
- Ломачинский В.А., Мегердичев Е.Я., Ключева О.А., Коровкина Н.В., Тамкович С.К., Посокина Н.Е., Тимбалев С.Р. Методическое руководство по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности. – М.: «Россельхозакадемия, ВНИИКОП», 2008. – 157 с.

References

- Gikalo G.S. Vegetable crops (peppers). – Krasnodar: «KSHI», 1979. – 99 p.
- Electronic resource FAOSTAT 2013. Access mode: <http://www.faostat3.fao.org/Q/QC/E>
- Demidov E.S., Sadykina E.I. Selection of nightshade crops for resistance to phytopathogens. // Vegetables-pumpkin cultures and potatoes / Report Intern. Sci. Prod. Simp. "Achievements and prospects for the development of vegetable growing, melon growing and potato growing at the turn of the century". – Tiraspol: "Tipar", 2005. – P. 43-46.
- Guidance on approbation of vegetable crops and fodder roots. Under. Ed. D.D. Brezhnev. – Moscow: "Kolos", 1982. – 415 p.
- The International List of Descriptors COMECON of the species *Capsicum annuum* L. / Comp.: Dikij S., Voronina M., Studentsova L., etc. – Leningrad: "VIR", 1986. – 40 p.
- Methodological guidelines for the selection of varieties and hybrids of pepper, eggplant for open and protected soil / Under the general. Ed. V.F. Pivovarov. – Moscow: "VNISSOK", 1997. – 88 p.
- Litvinov S.S. Technique of field experience in vegetable growing. – Moscow: "GNU VNIIO", 2011. – 650 p.
- The method of state variety testing of crops (potatoes, vegetables and melons). – Moscow: FGBU "Gossortkomissiya", 2015. – 61 p.
- Methods of testing for distinctness, uniformity and stability. Pepper *Capsicum annuum* L. // Official bulletin of the state commission of the Russian Federation on testing and protection of selection achievements at the Ministry of Agriculture of Russia. – Moscow: FGBU "Gossortkomissiya", 1996. – No. 10. – P. 781-796.
- Elenkov E., Mateeva S. On pathogenesis on the *Verticillium dahliae* Kleb. from the piper // Report Intern. Sci. Prod. Simp. Imun. Plants. The disease, Vama, 1978. – Sofia, 1978. – T.3. – P. 92-96.
- Samsonova L.N., Tsyplenkov A.E., Yakutkina T.A. Diagnosis of viral and phytoplasma diseases of vegetable crops and potatoes. – Sankt-Petersburg: "VIZR", 2001. – 48 p.
- Methodological guidelines for the selection and seed production of vegetable crops cultivated in protected soil (tomatoes, peppers) / Comp: Alpatiev A.V., Sokol P.F., Khrenova V.V. and others. – Moscow: "VASKhNIL", 1976. – 85 p.
- Dospiehov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). – Moscow: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
- Gonchar-Zaikin P.P., Chertov V.G. Add-in for Excel for statistical evaluation and analysis of field and laboratory results // In: Rational Nature Management and Agricultural Production in the Southern Regions of the Russian Federation. – Moscow: "Modern Notebooks", 2003. – P. 559-564.
- Megerdichev E.J. Technological requirements for varieties of vegetables and fruits, designed for various types of canning. – Moscow: Rosselkhozakademiya, "VNIKOP", 2003. – 95 p.
- Lomachinsky V.A., Megerdichev E.J., Klyueva O.A., Korovkina N.V., Tamkovich S.K., Posokina N.E., Tsimbalaev S.R. Methodical guidelines for the chemical and technological assortment of vegetable, fruit and berry crops for the canning industry. – Moscow: Rosselkhozakademiya, "VNIKOP", 2008. – 157 p.