

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ДАЙКОНА ПО УРОЖАЙНОСТИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

В. В. СКОРИНА, ДЭН ЖУЦЗЕ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: skorina@list.ru

(Поступила в редакцию 20.03.2025)

В статье представлены результаты по оценке интродуцированных в условиях северо-восточной части Беларуси сортов дайкона. Исследования проводились в 2022–2024 гг. на опытном поле кафедры плодовоовощеводства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Интродуцированные сорта оценивались по основным хозяйственно ценным признакам: длина, диаметр, масса корнеплода и урожайность. Климатические условия северо-восточной части Беларуси, в которых проводились исследования по изучению сортов дайкона, характеризуются умеренно теплым летом и сравнительно холодной зимой, что позволило выявить различия среди сортов по изучаемым признакам.

Среди сортов дайкона в годы исследований выявлены сорта, различающиеся между собой по длине и диаметру корнеплода, их массе и урожайности. Наименьшая длина корнеплода отмечена у сорта Лу Тоцин – 4,5 см, наибольшая у сорта Байючунь – 50,5 см. Выделены сортообразцы с наибольшим диаметром корнеплода: Сердце Подмосковья, Хунхуаюйцуй, Чунлиган, Байючунь, Ханьцзян Сюэлянь, Фэнцзян, Красный Подмосковский, Чунбайю, Дуанье 13, Чунбулао Цюэцзиньван. Наибольшая масса корнеплода отмечена у сортов Московский белый, Чжэцзян Дачанг, Хунхуаюйцуй, Да Хунфэн, Фэнцзян. На основании полученных данных, проведена градация сортов по урожайности. Из общего количества образцов 28,0 % имели урожайность 25,0–35,0 т/га, 24,0 % – 31,5–55,0 т/га, 1,0 % – 55,1–75,0 т/га и 17,0 % более 75,0 т/га.

Установлено, что в зависимости от условий выращивания и сорта наблюдается сортоспецифичность как по биометрическим параметрам, так и урожайности. Выделены сорта дайкон, с высокой и стабильной урожайностью: Московский белый, Чунбайю, Чунбулао, Цюэцзиньван, Мал, Чжэцзян Дачанг, Гуань Ши Чуньцзе, Ман Танхонг, Гуань Ши, Да Хунфэн, Сюэлянь, Санчибай, Фэнцзян, Саша, Гастинец.

Ключевые слова: дайкон, сорт, интродукция, признак, корнеплод, длина, диаметр, масса.

The article presents the results of the evaluation of daikon varieties introduced in the conditions of the north-eastern part of Belarus. The studies were conducted in 2022–2024 in the experimental field of the Department of Fruit and Vegetable Growing of the Belarusian State Agricultural Academy. The introduced varieties were evaluated according to the main economically valuable characteristics: length, diameter, weight of the root crop and yield. The climatic conditions of the north-eastern part of Belarus, in which the studies of daikon varieties were conducted, are characterized by moderately warm summers and relatively cold winters, which made it possible to identify differences among the varieties according to the studied characteristics. Among the daikon varieties, varieties were identified during the years of research that differed from each other in the length and diameter of the root crop, their weight and yield. The shortest root crop length was noted in the Lu Toiqing variety – 4.5 cm, the largest in the Baiyuchun variety – 50.5 cm. The varieties with the largest root crop diameter were identified: Serdtse Podmoskovya, Honghuayucui, Chunligang, Baiyuchun, Hanjiang Xuelian, Fengqiang, Krasny Podmoskovny, Chunbaiyu, Duanye 13, Chunbulao Jiujiwang. The largest root crop weight was noted in the varieties Moskovsky Bely, Zhijiang Dachang, Honghuayucui, Da Hongfeng, Fengqiang. Based on the data obtained, the varieties were graded by yield. Of the total number of samples, 28.0% had a yield of 25.0–35.0 t/ha, 24.0 % – 31.5–55.0 t/ha, 1.0 % – 55.1–75.0 t/ha and 17.0 % over 75.0 t/ha. It was found that, depending on the growing conditions and variety, variety specificity is observed both in biometric parameters and yield. The following daikon varieties with high and stable yield were identified: Moskovsky Bely, Chunbaiyu, Chunbulao, Jiujiwang, Mal, Zhijiang Dachang, Guan Shi Chunjie, Man Tanhong, Guan Shi, Da Hongfeng, Xuelian, Sanchibai, Fengqiang, Sasha, Gastinets.

Key words: daikon, variety, introduction, feature, root crop, length, diameter, weight.

Введение

Про необходимость мобилизации всего разнообразия культурных растений (сортов народной селекции, стародавних местных сортов, дикорастущих видов) было известно еще в VIII ст. По мнению De Candolle A. [1], растительный мир является биологической средой существования человека, с которой он получает продукты питания и сырье для промышленности.

Интродукция новых перспективных овощных культур приобретает важное значение для расширения ассортимента и пополнения пищевого рациона населения экологически чистой продукцией.

Интродукция «introductio» означает «введение», в данном случае – «введение растений в культуру». Традиционно это понятие называется «интродукция растений». Как отмечает Ю. Н. Карпун (2004) [2], интродукция растений – это целеустремленная деятельность человека по введению в культуру растений. Следовательно, интродукция растений представляет собой процесс, причем процесс неограниченный во времени и ограниченный в пространстве.

Одной из таких культур является дайкон (*Raphanus sativus*, *L. var. longipinnatus*). Дайкон был введен в Японии, где за основу был взят китайский корнеплод под названием «лоба». Перевод японского названия – «большой корень». Индийское название – «мули». В литературе встречаются различные варианты русских названий: «сладкая редька», «белый редис».

В состав дайкона входит большое количество клетчатки, витамины С, А, В, Н, РР, минеральные вещества (калий, фосфор, кальций, сера, железо, медь, йод и др.), изородановая кислота, а также особый фермент, способствующий перевариванию крахмалистых продуктов и других ценных химических соединений [3].

Культура обладает высокой урожайностью и сравнительно небольшим вегетационным периодом. Для возделывания различных видов овощных культур, в том числе и дайкона большое значение имеет интродукция сортов культуры [4, 5, 6].

Исследованиями ряда авторов установлено, что дайкон обладает устойчивостью к загрязнению тяжелыми металлами и радионуклидами [7–10].

Отмечено, что тяжелые металлы не только не накапливались в корнеплодах дайкона, но стимулировали развитие растений, увеличивая урожайность корнеплодов до 50 % [9].

Существенное влияние на получение полноценных корнеплодов дайкона оказывает фотопериодическая реакция растения. Установлено, что для увеличения выхода товарной продукции и уменьшения количества растений, переходящих к репродуктивной фазе развития, необходимо выявить оптимальные сроки и схемы посева семян, изучить влияние регуляторов роста на развитие растений и вступление их в генеративную фазу [11–16].

Известно, что успешная географическая интродукция растений возможна лишь при благоприятном сочетании основных факторов, оказывающих влияние на развитие и урожайность (климат, почва, долгота дня, продолжительность вегетационного периода и проч.) культурного растения.

Увеличенный световой день вызывает цветущность дайкона при раннем посеве [17].

Данные исследований показывают, что период вегетации в 72–75 суток является достаточным для формирования полноценного корнеплода. Все изучаемые сорта при посеве во II декаде июля сформировали корнеплоды и имели различия по биометрическим показателям: число листьев, их размер и урожайности [18].

Окраска корнеплодов преимущественно белая, но в последние годы появились гибриды, корнеплоды которых в верхней части светло-зеленые [19, 20].

Дайкон в последние годы в Беларуси приобретает все большую популярность.

В связи с этим целью исследований являлась оценка интродуцированных сортов дайкона по основным хозяйственно ценным признакам и выделение перспективных для селекции дайкона и возделывания в условиях Беларуси.

Основная часть

Исследования проводили на опытном поле кафедры плодовоовощеводства Белорусская государственная сельскохозяйственная академия в 2022–2024 гг. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Объектами исследований являлись сортообразцы дайкона (29 шт.), интродуцированные из Китая, а также сорта белорусской и российской селекции.

Опыты были заложены с соблюдением агротехнических требований по уходу за растениями в течение всего периода наблюдений. В результате проведения исследований проводили фенологические наблюдения, морфологическое описание растений. Повторность опытов трехкратная, размещение делянок рандомизированное [21, 22].

Статистическая обработка результатов исследований выполнена по Б. А. Доспехову [22] на ПЭВМ IBM PC/AT с использованием пакета прикладных программ Биостат, Microsoft Excel 7.0.

Посев сортообразцов дайкона в 2022 г. проводили 16 июля, в 2023 г. – 19 и 2024 г. – 22 июля. Начало технической спелости в зависимости от года наступало с 27 сентября по 09 октября.

Температурный режим Беларуси характеризуется постепенным понижением температуры воздуха с юго-запада на северо-восток. В республике среднегодовая температура воздуха колеблется в пределах 4,5–7,5 °С. Сумма активных температур за период вегетации растений составляет от 2000 до 2600 °С.

Климат Могилевской области умеренно-континентальный. Область считается зоной оптимального увлажнения. Гидротермический коэффициент равен 1,6. В среднем за год выпадает 560 мм осадков. Относительная влажность воздуха в среднем за год составляет 72 %, а среднесуточная температура воздуха в летние месяцы – +15–18 °С [24].

Период с положительной среднесуточной температурой воздуха длится 225–230 дней. Продолжительность периода с температурой выше 10 °С составляет около 135–140 дней. Заморозки прекращаются в I декаде мая, а начинаются в конце сентября.

Сложившиеся метеорологические условия 2022–2024 гг. различались по температурному фону и количеству выпавших осадков в период проведения исследований, что позволило дать объективную оценку коллекционным сортам дайкона по изучаемым признакам.

Изучаемые сорта дайкона (таблица) различались между собой как по длине, диаметру и массе корнеплода так и урожайности. Окраска корнеплодов у сортов дайкона варьировала от белой до светло-зеленой с белой у основания, красной, зеленой, бело-розовой розовой.

Длина корнеплода у некоторых сортов при соответствующих условиях может достигать 1 м, диаметр – от 2 до 25 см, в зависимости от сорта. По размеру корнеплода установлены различия в зависимости от образца и года выращивания. В исследованиях, в среднем за три года наименьшая длина корнеплода отмечена у образца 520, сортов Ман Танхонг, Гуань Ши Цуй Цин, Гастинец и Саша – от 8,3 до 9,7 см. Разница между образцами по длине корнеплода в среднем за три года составила 4,54 раза.

Основные биометрические показатели и урожайность сортов дайкона

Сорт	Длина корнеплода, см	Диаметр корнеплода, см	Урожайность, т/га				Масса корнеплода, г			Среднее
			2022 г.	2023 г.	2024 г.	среднее	2022	2023	2024	
520	8,74	6,13	16,05	31,30	17,66	21,67	200,67	391,3	220,73	270,90
Сердце Подмоск- ковья	11,3	12,33	35,68	62,61	46,56	48,28	441,13	782,60	602,0	608,58
Красный Подмосковный	10,2	10,21	46,49	71,44	58,60	58,84	560,53	892,97	732,43	728,64
Московский белый	20,28	8,61	71,67	83,48	91,30	82,15	864,10	1 043,47	1 124,7	1 010,70
Чунбайю	17,7	10,44	58,60	64,21	63,41	62,07	732,43	802,67	792,63	775,91
Дуанье 13	15,54	9,45	44,27	46,56	71,44	54,09	533,93	581,93	892,97	669,61
DF Биючун	13,96	8,01	62,61	43,34	72,24	59,39	782,60	541,80	903,0	742,47
Цзиньша Нань- пань чжоу	16,29	8,34	48,16	32,11	56,99	45,75	602,0	401,33	712,37	571,90
Чунбулао Цюэцзиньван	13,82	7,58	26,49	41,74	31,30	33,17	331,10	521,73	391,30	414,71
Мал	10,73	10,03	52,17	49,76	44,65	48,86	652,17	622,07	561,87	612,04
Чунбао	16,57	10,20	46,56	37,72	61,80	48,69	581,93	471,57	772,57	608,69
Чжэцзян Дачанг	17,53	8,41	68,9	79,46	87,14	78,5	831,10	993,30	1 064,20	962,87
Сякан 40	18,37	6,48	24,08	45,75	25,68	31,83	301,0	571,90	321,07	397,99
Гуань Ши Чуньцзе	16,94	7,30	52,33	59,40	64,97	58,9	648,13	742,47	803,43	731,34
Да Хонгпао	12,93	8,83	48,19	64,21	41,74	51,38	580,93	802,67	521,73	635,11
Лу Тоичин	11,43	6,95	50,03	73,04	54,58	59,21	601,67	913,03	682,27	732,32
Ман Танхонг	8,3	8,76	28,20	33,71	31,30	31,07	340,47	421,40	391,30	384,39
Гуань Ши Цуй Цин	10,7	6,67	28,17	34,04	35,53	32,58	340,0	421,4	429,0	396,80
Дэгаоцин	17,28	7,18	42,54	52,97	57,79	51,1	531,77	662,20	772,0	655,32
Хунхуаюйцуй	16,20	9,64	69,03	68,23	77,06	71,44	862,87	852,83	963,20	892,97
Да Хунфэн	12,13	8,60	20,07	25,68	24,88	23,54	250,83	321,07	311,03	294,31
Чуньлиган	12,46	7,75	25,68	27,29	28,90	27,29	321,07	341,13	361,20	341,13
Байючунь	22,9	9,27	82,68	96,32	125,22	101,40	1033,43	1204,0	1565,20	1 267,54
Ханьцзян Сюэлянь	19,53	7,99	77,86	88,29	77,06	81,07	973,23	1103,67	963,20	1 013,37
Кесинтия	11,85	7,72	49,76	30,50	28,09	36,11	622,07	381,27	351,17	451,50
Санчибай	21,41	7,92	54,58	69,83	56,99	60,46	622,07	381,27	351,17	451,50
Фэнцян	14,80	10,11	73,84	82,68	85,88	80,8	923,07	1033,43	1073,57	1 010,02
Саша	10,3	9,78	21,55	23,40	24,08	23,01	269,37	292,50	301,00	287,62
Гастинец (кон- троль)	9,6	6,43	25,58	29,42	28,74	27,91	316,05	367,55	359,20	347,60
НСР ₀₅			2,522	3,287	3,486		30,887	40,181	43,054	

По диаметру корнеплода между образцами выявлены достоверные различия. Высоким показателем данного признака обладали сорта Сердце Подмоскковья (14,2 см), Красный Подмосковный (13,3 см), Чунбайю (15,81 см), Дуанье 13 (11,84 см), Чунбао (15,81 см).

Масса дайкона в фазе хозяйственной спелости по разным данным составляет 1,0 –1,5 кг, а у некоторых сортов до 16 кг.

Между образцами по массе корнеплода отмечались различия. Минимальная масса корнеплода отмечалась у сортов Да Хунфэн (294,31 г), Чуньлиган (341,13), Сякан 40 (397,99 г), Гуань Ши Цуй Цин

(396,80 г), и др., максимальная у Байючунь (1267,54 г), Ханьцзян Сюэлянь (1103,67), Московский белый (1010,70 г), Чжзцзян Дачанг (962,87 г). Разница по массе корнеплода составила 3,15 раза.

Урожайность культуры дайкона по годам также различалась. В условиях 2022 г. наименьшая урожайность получена у образца 520 (16,05 т/га), сортов Чунбулао Цзюцзиньван (26,49 т/га), Сякан 40 (24,08 т/га), Ман Танхонг (28,20 т/га), Гуань Ши Цуй Цин (28,17 т/га), Да Хунфэн (20,07 т/га), Саша (21,55 т/га). Высоким значением признака «урожайность» характеризовались сорта Московский белый, Лу Тоицин, Хунхуаюйцуй, Байючунь, Фэнцян – 71,67–96,32 т/га. В условиях 2023 г. сорта Московский белый, Дуанье 13, DF Биючун, Чжзцзян Дачанг, Гуань Ши Чуньцзе, Хунхуаюйцуй, Байючунь, Ханьцзян, СюэляньФэнцян характеризовались наибольшей урожайностью – от 64,21 до 96,32 т/га. У сорта Байючунь урожайность составила 96,32 т/га. Разница между минимальным и максимальным значением составила 4,11 раза.

В 2024 г. у образца 520 урожайность составила 17,66 т/га, у сорта Байчунь – 125,22 т/га. Относительно контроля превышение у данного сорта составило 435,6%. Ниже контроля урожайность отмечена у сортов Саша, Кесинтия, Да Хунфэн, Сякан 40, образец 520.

В среднем за 2022–2024 гг. исследований по урожайности выделены сорта Сердце Подмосковья, Подмосковный Московский белый, Чунбайю, DF Биючун, Чунбао, Чжзцзян Дачанг, Гуань Ши Чуньцзе, Лу Тоицин, Байючунь, Ханьцзян Сюэлянь, Фэнцян. Относительно контроля превышение у интродуцированных сортов составило от 72,9 % у сорта Сердце Подмосковья до 363,3 % у сорта Байючунь.

На основании полученных данных, при делении сортов дайкона на градации по урожайности (рис.) следует отметить, что из общего количества образцов 8 сортов (28,0 %) имели урожайность 25,0–35,0 т/га, 7 (24,0 %) – 35,1–55,0 т/га, 9 (31,0 %) – 55,1–75,0 т/га и 5 сортов (17,0 %) более 75,0 т/га.

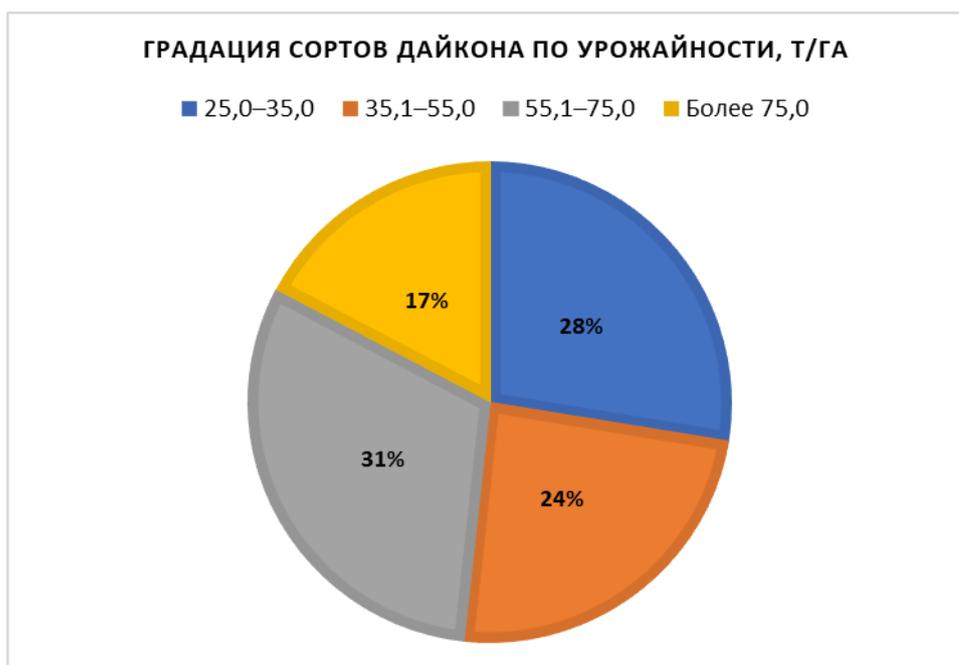


Рис. Градация сортов дайкона по урожайности, т/га

К группе с урожайностью от 55,1–75,0 т/га относится более трети сортов дайкона. На долю сортов с урожайностью более 75,0 т/га – 17,0 %. Сорта с урожайностью от 25,0 до 55,0 т/га составляют более 52,0 %.

Таким образом, установлено, что в зависимости от условий выращивания и сорта наблюдается сортоспецифичность как по биометрическим параметрам, так и по урожайности. Сорта характеризуются по основным биометрическим параметрам корнеплодов и имеют значительные различия по урожайности и массе корнеплода.

Заключение

В результате анализа полученных данных при оценке интродуцированных сортов дайкона установлено, что средняя длина корнеплода в зависимости от сорта составила 8,3–22,9 см, диаметр – 6,12–12,33 см. Максимальная длина корнеплода отмечена у сортов Московский белый, Байючунь,

Санчибай, диаметр у Сердце Подмосквья, Чунбайю, Мал, Чунбао. Наименьшая масса корнеплода получена у образца 520 – 270,90 г, максимальная у сорта Байючунь – 1 267,54 г.

В среднем за 2022–2024 гг. исследований по урожайности выделились сорта Подмосковный, Московский белый, Чунбайю, DF Биючун, Чунбао, Чжзцзян Дачанг, Гуань Ши Чуньцзе, Лу Тоицин, Байючунь, Ханьцзян Сюэлянь, Фэнцян. Относительно контроля превышение у интродуцированных сортов составило от 72,9 % у сорта Сердце Подмосквья до 363,3% у сорта Байючунь. Из четырех выделенных групп сорта с урожайностью от 25,0 до 55,0 т/га составляют более половины – 52,0 %. В селекционной работе представляют сорта, обладающие высокой урожайностью и сорта со стабильной урожайностью Московский белый, Чунбайю, Чунбулао, Цюцзиньван, Мал, Чжзцзян Дачанг, Гуань Ши Чуньцзе, Ман Танхонг, Гуань Ши, Цуй ЦинДэгаоцин, Хунхуаюйцуй, Да Хунфэн, Ханьцзян, Сюэлянь, Санчибай, Фэнцян, Саша, Гастинец.

ЛИТЕРАТУРА

1. De Candolle A. Origine des Plantes Cultivees/ A. De Candolle. – Paris: Germer Bailiere. – 1882. – P. 7–13.
2. Карпун, Ю. Н. Основы интродукции растений / Ю. Н. Карпун // Hortus botanicus. – 2004. – № 2. – P. 17–32.
3. Старцев, В. И. Интродукция пополняет сортимент овощных культур / В. И. Старцев, В. К. Гинс, П.Ф. Кононков // Картофель и овощи. – 2000. – №3. – С. 24.
4. Постоева, М. Н. Получение исходного материала для селекции лобы (Convar. lobo Sazón, et Stankev.) и усовершенствование способов семеноводства в условиях Нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Постоева Марина Николаевна. – М., 2007. – 23 с.
5. Бунин, М. С. Интродукция дайкона в Нечерноземье / М. С. Бунин, С. М. Сычѳв // Картофель и овощи. – 1994. – №3. – С. 24–26.
6. Бунин, С. М. Дайкон – качественно новый для России овощ / С. М. Бунин // Картофель и овощи. – 1992. – № 5–6. – С. 10–14.
7. Шестакова, Е. В. Интродукция дайкона в условиях Нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. / Е. В. Шестакова – М.: Типография изд-ва МСХА им. Тимирязева, 1995. – 24 с.
8. Методические указания по технологиям производства семян дайкона и салатной репы – кокабу в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации / М. С. Бунин, В. И. Старцев, А. В. Дураков [и др.] – М.: ЦНТИ, 1995. – С. 3–16.
9. Кононков, П. Ф. Продуктивность и биохимический состав растений дайкона при интродукции / П. Ф. Кононков, В. К. Гинс, Г. Г. Вендило // Сельскохозяйственная биология. – 1996. – № 5. – С. 61–71.
10. Сычев, С. М. Разработка элементов сортовой технологии дайкона при интродукции в Юго-Западной части Нечерноземья; автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. / С. М. Сычѳв. – М.: Типография изд-ва МСХА им. Тимирязева, 1996. – 21 с.
11. Гинс, М. С. Влияние амарантина на взаимоотношение в системе томаты – галловая нематода / М. С. Гинс // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: труды V Междунар. Симпозиума. – М: Пущино, 2003. – Т. 1.– С. 49–51.
12. Воскресенская, Н. П. Фотосинтез и спектральный состав света / Н. П. Воскресенская. – М.: Наука, 1965. – 312 с.
13. Совместное действие красного и синего света на показатели фотосинтетической активности листа ячменя / Н. П. Воскресенская, А. В. Кумаков, Н. Г. Бухов [и др.] // Физиология растений. – 1985. –Т. 32. – Вып. 4. – С. 643.
14. Протасова, Н. Н. Светокультура как способ выявления потенциальной продуктивности растений / Н. Н. Протасова // Физиология растений. – Т. 34, вып.4. – 1987. – С. 812–822.
15. Дроздова, И. С. Совместное действие фоторегуляторных реакций, вызываемых красным и синим светом, на фотосинтез и морфогенез растений редиса / И. С. Дроздова, В. В. Бондарь, Н. П. Воскресенская // Физиология растений. – 1987. – Т. 34, вып. 4. – С. 786–794.
16. Биохимический состав и антиоксидантные свойства интродуцированных овощных растений / М. С. Гинс., Е. Л. Лозовская, В. К. Гинс, П. Ф. Кононков, Т. В. Ткачева // Доклады Россельхозакадемии. – 2000. – № 3. – С. 14–15.
17. Вавилов, Н. И. Происхождение и география культурных растений / Н. И. Вавилов. – Л.: Наука, 1987. – 447 с.
18. Швирет, Е. П. Особенности интродукции дайкона в условиях Магаданской области / Е. П. Швирет // Овощи России. – 2010. – № 3 (9). – С. 30–31.
19. Бунин, М. С. Дайкон – качественно новый для России овощ / М. С. Бунин // Картофель и овощи. – 1992. – №5-6. – С. 10–14.
20. Павлов, Л. В. Стандарт на дайкон свежий /Л. В.Павлов, А. П. Штыхно // Картофель и овощи. – 2000. – С. 25.
21. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
22. Литвинов, С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов; Рос. акад. с.-х. наук, ГНУ Всерос. науч.-исслед. ин-т овощеводства. – М.: ГНУ Всерос. науч.-исслед. ин-т овощеводства, 2011. – 648 с.