

Семенная продуктивность лобы

Seed productivity of lobo radish

Гаплаев М.Ш., Гутсериев И.А.

Аннотация

Представлены результаты изучения семенной продуктивности лобы (*Rafanus sativus* subsp. *sinensis* convar. *lobo* Sazon. et Stankev в зависимости от сроков и схем посева при беспересадочном возделывании в условиях Северного Кавказа. Семена с высокими сортовыми и посевными качествами – одно из важнейших условий получения хороших урожаев корнеплодных овощных культур. В связи с большим спросом и расширением площадей под лобой в России возросли потребности в высококачественных семенах как на уровне специализированных хозяйств, так и в приусадебном овощеводстве. Цель исследований – разработка эффективных приемов технологии семеноводства лобы, адаптированных для условий Северного Кавказа. Полевые исследования проводили на орошаемых землях степной зоны Центральной части Северного Кавказа с 2017 по 2019 годы на полях ФГБНУ «Чеченский НИИСХ». Научная тема разрабатывалась в соответствии с тематическим планом научно-исследовательской работы ФГБНУ «Чеченский НИИСХ» и является разделом темы НИОКР №0741–2019–0003 «Разработать научно-обоснованные методы и принципы реализации биологического потенциала товарной и семенной продуктивности овощных культур открытого и защищенного грунта». В условиях Чеченской Республики для получения репродукционных семян беспересадочным способом с высокими посевными качествами оптимальным сроком посева является 10.08. При этом для среднепозднего сорта Клык слона оптимальна схема посева 70×10 см, среднеспелого сорта Красавица Подмосковья – 45×10 см. Семена лобы первой и последующих репродукций, предназначенные для посева на корнеплоды, можно получать беспересадочным способом при небольших затратах труда и средств. Беспересадочный способ производства товарных семян, предназначенных для выращивания корнеплодов, позволяет экономить ядохимикаты, поливную воду, а также другие материальные ресурсы.

Ключевые слова: лоба, семеноводство, семена.

Для цитирования: Гаплаев М.Ш., Гутсериев И.А. Семенная продуктивность лобы // Картофель и овощи. 2023. № 8. С. 31–35. <https://doi.org/10.25630/PAV.2023.33.85.002>

Элитные семена редечных культур, независимо от климатической зоны, выращивают только пересадочным способом. Семена первой и последующих репродукций, в зависимости от климатических условий местности, выращивают как пересадочным, так и беспересадочным способами (в однолетнем и двулетнем цикле). Обязательный прием при беспересадочном способе производства семян – двукратная сортовая очистка. Первая проводится осенью, до наступления заморозков; вторая – весной, до начала массового цветения. Этот прием позволяет

получить семена с хорошими сортовыми качествами. При такой технологии растения мало повреждаются крестоцветными блошками, эффективно используют накопившуюся в почве зимнюю влагу, проходят полноценную яровизацию в естественных условиях зимних низких температур [1, 2]. Современные подходы к низкзатратному семеноводству редечных культур позволяют значительно повысить урожайность и качество товарных корнеплодов [3]. Однако практически отсутствуют результаты исследований по агротехническим приемам выращивания их на семеноводческие

цели в степной зоне Центрального Предкавказья.

Цель исследований – разработка приемов эффективной технологии семеноводства лобы адаптированных для условий Северного Кавказа.

Условия, материалы и методы исследований

Полевые исследования проводили на орошаемых землях степной зоны Центральной части Северного Кавказа в период с 2017 по 2019 годы на полях ФГБНУ «Чеченский НИИСХ». Почва опытного участка – выщелоченный чернозем с подстилающим галечником, с содержанием гумуса

Gaplaev M.Sh., Gutseriev I.A.

Abstract

The results of studying the seed productivity of loba (*Rafanus sativus* subsp. *sinensis* convar. *lobo* Sazon. et Stankev), depending on the timing and sowing schemes for non-planting cultivation in the conditions of the North Caucasus are presented. Due to the growth of the areas of cultivation of lobo radish in the country, the need to solve the tasks of providing agricultural producers with seeds of domestic production, the needs for seeds of this crop in Russia are increasing. Seeds with high varietal and sowing qualities are one of the most important conditions for obtaining good yields of root vegetable crops. In connection with the great demand and the expansion of the area under the forehead in Russia, the need for high-quality seeds has increased both at the level of specialized farms and in home gardening. The purpose of the research is to develop effective techniques of loba radish seed technology adapted to the conditions of the North Caucasus. Field studies were carried out on the irrigated lands of the steppe zone of the Central part of the North Caucasus from 2017 to 2019 in the fields of the FGBNU «Chechen Research Institute of Agriculture». The scientific theme was developed in accordance with the thematic plan of research work of the Chechen Research Institute of Agriculture and is a section of the R&D theme No. 0741–2019–0003 «To develop scientifically grounded methods and principles for realizing the biological potential of commercial and seed productivity of vegetable crops in open and protected ground» In the conditions of the Chechen Republic, to obtain reproductive seeds by a direct method with high sowing qualities, the optimal sowing time is August 10, while for the mid-late variety Klyk Slona the optimal sowing pattern is 70×10 cm, for the mid-ripening variety Krasavitsa of the Moscow Region – 45×10 cm. for sowing for root crops, it is possible to obtain a non-stop method at low labor and cost costs. Non-transfer method of production of marketable seeds intended for growing root crops, allows you to save pesticides, irrigation water, and other material resources.

Key words: lobo radish; direct seed production, seeds.

For citing: Gaplaev M. Sh., Gutseriev I.A. Seed productivity of lobo radish. Potato and vegetables. 2023. No8. Pp. 31–35. <https://doi.org/10.25630/PAV.2023.33.85.002> (In Russ.).

Таблица 1. Даты наступления основных фенофаз семенных растений лобы в зависимости от сроков, схем посева и сортовых особенностей (в среднем за 2018 – 2020 годы)

Сорт	Дата посева в первый год вегетации	Массовое отрастание семенных растений			Массовое цветение			Уборка семян		
		второй год вегетации								
		35×10 см	45×10 см	70×10 см	35×10 см	45×10 см	70×10 см	35×10 см	45×10 см	70×10 см
Клык слона	1.08	9.03	9.03	9.03	11.05	11.05	11.05	20.06	21.06	20.06
	10.08	9.03	9.03	9.03	11.05	11.05	11.05	24.06	25.06	24.06
	20.08	9.03	9.03	9.03	11.05	11.05	11.05	25.06	25.06	26.06
Красавица Подмосковья	1.08	10.03	10.03	10.03	13.05	13.05	13.05	20.06	20.06	21.06
	10.08	10.03	10.03	10.03	13.05	13.05	13.05	21.06	22.06	21.06
	20.08	10.03	10.03	10.03	13.05	13.05	13.05	22.06	22.06	21.06

3,9%. Гранулометрический состав – тяжелый суглинок. Реакция почвенного раствора рН 6,9, емкость поглощения – 22 мг-экв/100 г почвы; содержание легкогидролизуемого азота 118–122 мг/кг; подвижного фосфора 19–20 мг/кг – среднее; обменного калия 245–254 мг/кг почвы – среднее. При пересыхании почва очень трудно поддается механической обработке.

Зима мягкая с неустойчивым снежным покровом. Лето жаркое с удовлетворительным увлажнением. Район исследований характеризуется среднегодовой температурой воздуха 9,7 °С и суммой температур за безморозный период 3400–3600 °С. В отдельные годы имеют место засухи и суховеи из-за неравномерного распределения осадков по времени.

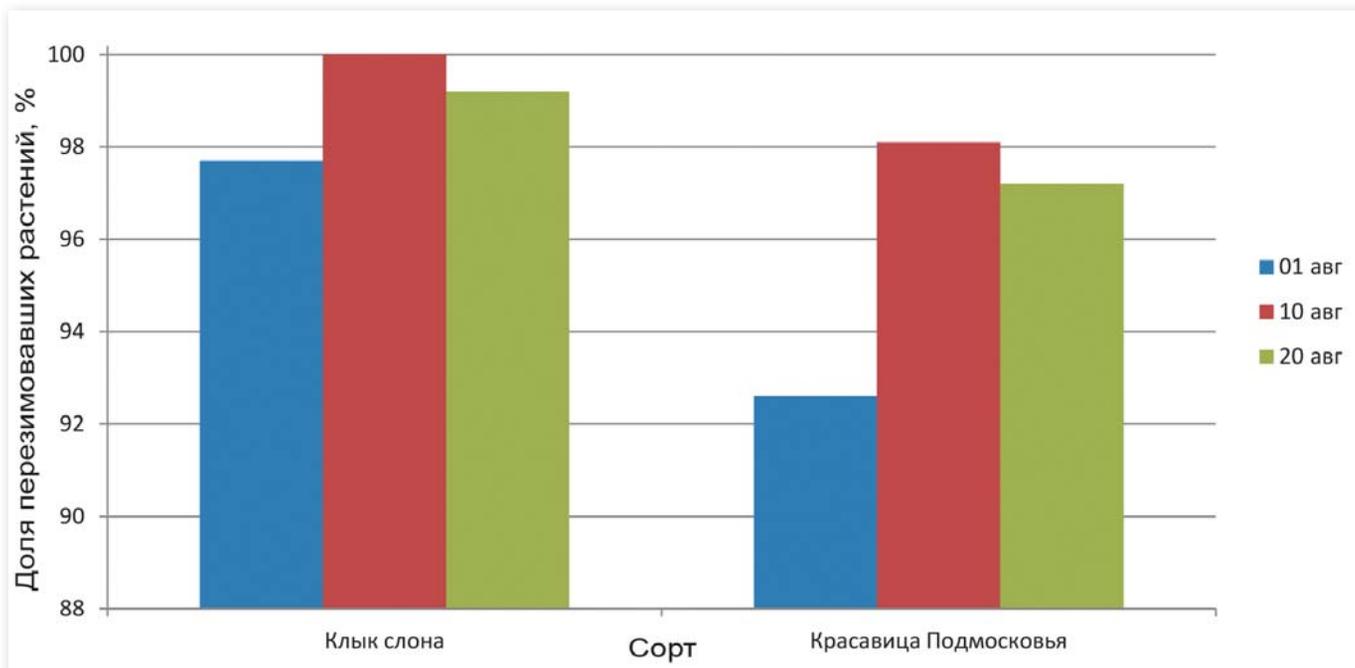
Объектом исследования были *R. sativus* L. subsp. *sinensis* Sazon. et

Stankev. convar. lobo Sazon. et *Stankev. var. lobo* – редька китайская (лоба) белая (сорт Клык слона); *R. sativus* L. subsp. *sinensis* Sazon. et *Stankev. convar. lobo* Sazon. et *Stankev. var. rubidus* Sazon. – лоба розово-красная (сорт Красавица Подмосковья).

Исследования по изучению формирования семенной продуктивности *R. sativus* в зависимости от сроков и схем посева семян при беспересадочном способе семеноводства проводили по следующей схеме: фактор А: лоба белая (сорт Клык слона) и лоба розово-красная (сорт Красавица Подмосковья); фактор Б: срок посева семян: 1.08; 10.08; 20.08; фактор В: схема посева семян – 35×10 см; 45×10 см; 70×10 см.

Общая площадь одного варианта 10 м², учетная площадь 5 м². Размещение делянок систематическое.

Число семенников, анализируемых на семенную продуктивность одного растения, и число стручков определяли по 10 растений с каждой делянки. Учет числа цветков на семеннике проводили в фазу массового цветения, а числа стручков – в фазу технической спелости семенника. Учет урожая семян проводили поделяночно с определением массы вымолоченных семян. Сбор семян проводили, когда стручки становились физиологически зрелыми – жемчужно-коричневой окраски. Обмолот отдельных семенников осуществляли вручную, при сборе поделяночного урожая семян – на переоборудованной стационарной машине МРЧ-1. Семена просушивали в течение двух недель для достижения уровня влажности 6%. Посевные качества семян определяли в соответствии с ГОСТ Р 52325–2005 «Семена сельскохозяйс-



Распределение сортов лобы по доле перезимовавших семенных растений в зависимости от сроков посева семян (2018-2020 годов)

Таблица 2. Биометрические показатели семенных растений лобы в зависимости от сроков, схем посева и сортовых особенностей (в среднем за 2018 – 2020 годы)

Сорт	Дата посева в первый год вегетации	Высота семенных растений, см			Число стручков на семенном растении, шт.			Число семян в стручке, шт.		
		второй год вегетации								
		35×10 см	45×10 см	70×10 см	35×10 см	45×10 см	70×10 см	35×10 см	45×10 см	70×10 см
Клык слона	1.08	84,2	86,5	88,2	490,3	505,5	510,3	3,1	3,5	4,0
	10.08	82,6	84,7	86,0	490,9	500,2	507,8	3,0	4,0	4,1
	20.08	80,7	82,8	84,7	490,7	500,7	502,4	3,1	3,2	3,5
Красавица Подмосковья	1.08	84,3	87,1	90,1	485,2	502,6	505,0	3,7	3,7	4,1
	10.08	82,5	85,5	88,8	490,1	495,7	500,3	3,5	3,5	4,0
	20.08	83,7	84,3	87,5	485,9	490,9	495,6	3,5	3,5	3,9
Среднее	-	83,0	85,2	87,6	488,9	499,3	503,6	3,3	3,6	3,9
Стандартное отклонение	-	1,4	1,6	2,0	2,6	5,2	5,3	0,3	0,3	0,2

твенных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия». В опытах по семеноводству соблюдали пространственную и временную изоляцию. Математическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа на ПЭВМ с использованием пакета прикладных программ Excel 2007; Statistica 5.5 for Windows.

Результаты исследований

У лобы оптимальным является посев семян 10 августа: количество перезимовавших растений у сорта Клык слона – 100,0%, Красавица Подмосковья – 98,1% (рис.).

Весеннее отрастание семенных растений сортов Клык слона и Красавица Подмосковья отмечено 9 и 10 марта соответственно. В зависимости от сроков и схем посева уборку семян этих сортов проводили 20–26 июня и 20–22 июня соответственно (табл. 1).

Реакция на высоту растений сильно различалась по мере увеличения междурядий и плотности посева. В зависимости от схемы посева

высота семенных растений составляла (см): Клык слона – 80,7–88,2, Красавица Подмосковья – 82,5–90,1 (табл. 2). Как правило, когда плотность популяции увеличивается, и расстояние между рядами уменьшается, наблюдается тенденция к увеличению высоты растений в зависимости от поиска света, вызывая этиололизацию [4]. С увеличением площади питания семенного растения лобы их высота увеличивалась.

Число стручков на семенном растении в зависимости от схемы посева записано в пределах (шт./растение): Клык слона – 490,3–500,7, Красавица Подмосковья – 485,2–505,0. Отмечено увеличение числа стручков на растении у лобы с увеличением площади питания семенного растения.

Число семян в стручке в зависимости от схемы посева составило (шт.): Клык слона – 3,0–4,1, Красавица Подмосковья – 3,5–4,1. Показано увеличение числа семян в стручке на растении у лобы с увеличением площади питания семенного растения. В целом, в стручке

у лобы – 3,3–3,9 шт. семян. Не выявлено существенных различий в биометрических показателях растений лобы в зависимости от срока посева семян.

Масса 1000 семян – важный физический индикатор качества семян, который влияет на всхожесть, рост растений и урожайность на поле. Масса 1000 семян с главного побега составила 16,7–18,0 г, с побега I порядка – 16,1–17,6 г, с побега II порядка – 15,8–17,3 г и с побега III порядка – 15,8–17,2 г. Масса 1000 семян у сорта Клык слона изменялась от 16,2 до 19,4 г, Красавица Подмосковья – от 15,1 до 18,4 г (табл. 3). В условиях Московской области при беспересадочном семеноводстве (при ранневесеннем посеве) масса 1000 семян отмечена на уровне 9,5 г [5].

Не выявлено существенных различий массы 1000 семян в зависимости от архитектоники семенного растения у лобы, хотя сильное апикальное доминирование у редечных культур незначительно снижает способность побегов III порядка сфор-

Таблица 3. Масса 1000 семян дайкона, лобы, редьки европейской в зависимости от сроков, схем посева и сортовых особенностей, г (в среднем за 2018 - 2020 годы)

Сорт	Дата посева	Главный побег			Побег I порядка			Побег II порядка			Побег III порядка		
		35×10 см	45×10 см	70×10 см	35×10 см	45×10 см	70×10 см	35×10 см	45×10 см	70×10 см	35×10 см	45×10 см	70×10 см
Клык слона	1.08	17,4	18,4	17,9	16,7	17,2	18,1	16,4	16,9	17,8	16,3	16,8	17,7
	10.08	17,7	18,4	19,4	16,7	17,4	18,2	16,4	17,1	17,9	16,3	17,0	17,8
	20.08	16,6	17,4	18,3	16,4	16,9	17,9	16,1	16,6	17,6	16,2	16,5	17,5
Красавица Подмосковья	1.08	16,4	17,3	16,9	15,7	16,2	17,1	15,4	15,9	16,8	15,3	15,8	16,7
	10.08	16,7	17,4	18,4	15,7	16,4	17,2	15,4	16,1	16,9	15,3	16,0	16,8
	20.08	15,6	16,4	17,3	15,4	15,9	16,9	15,1	15,6	16,6	15,2	15,5	16,5
Среднее	-	16,7	17,6	18,0	16,1	16,7	17,6	15,8	16,4	17,3	15,8	16,3	17,2
Стандартное отклонение	-	0,7	0,8	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Таблица 4. Семенная продуктивность и урожайность семян сортов лобы в зависимости от сроков и схем посева при беспересадочном возделывании (в среднем за 2018 – 2020 годы)

Сорт	Дата посева семян (первый год вегетации)	Семенная продуктивность, г/растение			Урожайность семян, кг/га		
		35×10 см	45×10 см	70×10 см	35×10 см	45×10 см	70×10 см
Клык слона	1.08	18,0	19,1	20,1	565,6	593,0	622,4
	10.08	20,5	21,0	21,5	583,5	641,6	693,1
	20.08	17,0	19,2	20,0	544,2	604,7	625,0
Красавица Подмосковья	1.08	16,5	17,2	17,3	521,6	555,1	572,8
	10.08	16,2	19,5	18,2	542,7	662,3	605,9
	20.08	16,1	17	17,0	533,4	594,7	594,7
Фактор А (сорт) НСР ₀₅					22,8		
Фактор В (дата посева) НСР ₀₅					22,1		
Фактор С (схема посева) НСР ₀₅					21,9		
Взаимодействие факторов А и В НСР ₀₅					33,5		
Взаимодействие факторов А и С НСР ₀₅					33,0		
Взаимодействие факторов В и С НСР ₀₅					31,9		
Взаимодействие факторов А, В и С НСР ₀₅					42,4		

мировать семена. Отмечено увеличение массы 1000 семян у лобы с увеличением площади питания семенного растения, но не выявлено существенных различий этого показателя в зависимости от срока посева семян.

При посеве 10.08 по схеме 70×10 см максимальная урожайность семян сорта Клык слона составила 693,1 кг/га. Посев в конце первой декады августа, но по схеме 45×10 оказался лучшим вариантом для сорта Красавица Подмосковья. Урожайность семян составила 662,3 кг/га (табл. 4). В условиях Московской области при беспересадочном семеноводстве (при ранневесеннем посеве) урожайность семян лобы была 477 кг/га [5].

Повышение урожайности при близком расстоянии между растениями может способствовать увеличению или оптимальной плотности посадки на единицу площади [6]. Урожайность снижается при более широком расстоянии между расте-

ниями из-за меньшей плотности растений на единицу площади и меньшего числа растений, чем оптимальное [7]. Однако при большей густоте растения, как правило, лежат больше [8, 9], что может иметь отрицательный эффект при использовании механизированной уборки, снижая ее эффективность, урожайность и даже качество семян.

Согласно ГОСТ 32592–2013 «Семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. Сортные и посевные качества. Общие технические условия» при размножении элитных семян редьки на семеноводческих посевах всхожесть должна быть не менее 85%, репродукционных семян на товарных посевах – не менее 65%. У лобы наибольший показатель всхожести семян получен при посеве 10.08: Клык слона (97%) – при схеме 70×10 см, Красавица Подмосковья (96%) – при схеме 45×10 см (табл. 5).

Выводы

Условия Чеченской Республики позволяют выращивать семена лобы малозатратным беспересадочным двулетним способом, при котором посев проводится в конце лета, растения на зиму оставляют в поле не выкопанными. После зимы растения рано возобновляют вегетацию, дружно цветут и в начале лета второго года дают хороший урожай качественных семян первой и последующих репродукций. Для получения репродукционных семян беспересадочным способом с высокими посевными качествами и оптимальным сроком посева семян лобы является 10.08. При этом для среднепозднего сорта Клык слона оптимальна схема посева 70×10 см, среднеспелого сорта Красавица Подмосковья – 45×10 см.

В новом веке мировому населению нужны новые источники пищи с особыми нутрицевтическими свойствами, которые можно легко употреблять в пищу. В этом сценарии микрозелень можно рассматривать как одного из главных героев этой неизбежной эволюции. Фактически, благодаря значительному содержанию биологически активных соединений микрозелень можно рассматривать как функциональную пищу, представляющую собой источники белка, жира, витаминов и сахаров. По сравнению с семенами и взрослыми растениями того же вида микрозелень накапливает фитохимические вещества в среднем в 10 раз больше. Перспективой развития данной темы является малозатратное производство высококачествен-

Таблица 5. Посевные качества семян лобы в зависимости от сроков, схем посева и сортовых особенностей (в среднем за 2018 – 2020 годы)

Сорт	Дата посева	Энергия прорастания, %			Всхожесть, %		
		35×10 см	45×10 см	70×10 см	35×10 см	45×10 см	70×10 см
Клык слона	1.08	50	51	58	87	90	95
	10.08	55	58	60	88	92	97
	20.08	50	56	57	89	90	95
Красавица Подмосковья	1.08	50	57	57	85	91	92
	10.08	50	60	59	93	96	94
	20.08	49	56	57	90	94	91
Среднее	-	50,7	56,3	58,0	88,7	92,2	94,0
Стандартное отклонение	-	2,2	3,0	1,3	2,7	2,4	2,2

ного семенного материала редечных культур, а также поиск возможностей управления нутрицевтическими свойствами микрозелени *R. sativus*. Ожидается, что в будущем выращивание редечных культур с уделением особого внимания полезным глюкозинолатам будет

приобретать все большее значение. Внедрение новых корнеплодных форм *R. sativus* на рынок может принести прибыль не только производителям, но и потребителям за счет возможности включения в рацион новых овощей с высокой биологической ценностью.

Магомед Шиблуевич Гаплаев



Исполнилось 60 лет известному ученому-овощеводу, технологю, селекционеру, доктору с.-х. наук, директору ФГБНУ «Чеченский НИИСХ» Магомеду Шиблуевичу Гаплаеву.

Юбиляр прошел трудовой путь от слесаря тракторно-производственной бригады совхоза «Красноармейский» Урус-Мартановского района Чечено-Ингушской АССР до директора главного аграрного НИИ Чеченской Республики, и продолжает плодотворно работать.

Магомед Шиблуевич – автор более 120 научных работ, из которых две монографии, три учебно-методических пособия, одиннадцать статей в журналах Scopus и Web of Science, более 100 статей в РИНЦ и журналах из перечня ВАК. Он автор трех сортов, трех гибридов с.-х. культур и четырех патентов.

Под руководством М.Ш. Гаплаева сотрудники Чеченского НИИСХ проводят фундаментальные и приоритетные прикладные исследования, изучают и используют генофонд с.-х. растений; создают и внедряют в производство сорта и гибриды основных адаптированных к местным условиям культур, разрабатывают основы прогрессивных приемов и технологий выращивания с.-х. растений.

Ученые-овощеводы России, сотрудники ФГБНУ «Чеченский НИИСХ», редакция журнала «Картофель и овощи» сердечно поздравляют Магомеда Шиблуевича с юбилеем, желают крепкого здоровья, благополучия, неиссякаемой творческой энергии для плодотворной работы на долгие годы.

Библиографический список

- 1.Лудилов В.А., Кононыхина В.М. Выращивание семян двулетних овощных культур и редиса без пересадки маточников. М.: Глобус, 2000. 112 с.
- 2.Степанов В.А. Разработка отдельных элементов технологии семеноводства дайкона среднеспелого в условиях Центрального Нечерноземья / Материалы Междун. симп. «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур». М., 2005. Т.1. С. 422–430.
- 3.Леунов В.И. Столовые корнеплоды в России. М.: ВНИИО, 2011. 258 с.
- 4.Seed quality and optimal spatial arrangement of fodder radish. Oliveira A.S., de Carvalho M.L.M., Nery M.C., Oliveira J.A., Guimarães R.M. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.). 2011. Vol. 68. No4. Pp. 417–423.
- 5.Постоева М.Н., Леунов В.И. Получение семян лобы различными способами в условиях Нечерноземной зоны // Эффективное овощеводство в современных условиях: материалы междун. науч.-практ. конф. Минск: Белпринт, 2005. С. 240–242.
- 6.Malik Y.S. Nehra B.K., Singh N. Effect of steckling planting dates and spacing on seed yield of radish (*Raphanus sativus* L. var. Pusa Chetki). Vegetable science. 1999. Vol.26(2). Pp.149–151.
- 7.Effect of time of planting and spacing on seed yield and quality of radish var. Pusa Chetki. A.D. Warade, V.S. Gonge, L.V. Kulwal, J. Girl. Agric. Sci. Digest. 2004. No24. Pp. 21–23.
- 8.Tourino M.C.C., Rezende M., Salvador P.N. Row spacing, plant density and intrarow plant spacing uniformity effect on soybean yield and agronomic characteristics. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 2002. No37. Pp. 1071–1077.
- 9.Moreira L.B. Lopes H.M., Nascimento S.G.M. Effects of plant population on agronomic characteristics, yield and quality seeds of pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown). Agronomia. 2004. No38. Pp. 78–82.

Об авторах

Гаплаев Магомед Шиблуевич, доктор с.-х. наук, г.н.с. E-mail: gaplaev63@list.ru
Гутериев Израил Алиевич, н.с. отдела овощеводства. E-mail: chechniish@mail.ru
ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

References

- 1.Ludilov V.A., Kononikhina V.M. Growing seeds of biennial vegetable crops and radishes without transplanting queen cells. Moscow. Globus. 2000. 112 p.
- 2.Stepanov V.A. Development of individual elements of the technology of seed production of medium-ripened daikon in the conditions of the Central Non-Chernozem region. Papers of the International. simp. «The current state and prospects for the development of breeding and seed production of vegetable crops». Moscow. 2005. Vol.1. Pp. 422–430.
- 3.Leunov, V.I. Table root crops in Russia. Moscow. VNIIO. 2011. 258 p.
- 4.Seed quality and optimal spatial arrangement of fodder radish. Oliveira A.S., de Carvalho M.L.M., Nery M.C., Oliveira J.A., Guimarães R.M. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.). 2011. Vol. 68. No4. Pp. 417–423.
- 5.Postoeva M.N., Leunov V.I. Obtaining loba seeds by various methods in the conditions of the Non-Chernozem zone. Effective vegetable growing in modern conditions: materials of the international scientific and practical conference. Minsk. Belprint. 2005. Pp. 240–242.
- 6.Malik Y.S. Nehra B.K., Singh N. Effect of steckling planting dates and spacing on seed yield of radish (*Raphanus sativus* L. var. Pusa Chetki). Vegetable science. 1999. Vol.26(2). Pp.149–151.
- 7.Effect of time of planting and spacing on seed yield and quality of radish var. Pusa Chetki. A.D. Warade, V.S. Gonge, L.V. Kulwal, J. Girl. Agric. Sci. Digest. 2004. No24. Pp. 21–23.
- 8.Tourino M.C.C., Rezende M., Salvador P.N. Row spacing, plant density and intrarow plant spacing uniformity effect on soybean yield and agronomic characteristics. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 2002. No37. Pp. 1071–1077.
- 9.Moreira L.B. Lopes H.M., Nascimento S.G.M. Effects of plant population on agronomic characteristics, yield and quality seeds of pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown). Agronomia. 2004. No38. Pp. 78–82.

Author details

Gaplaev M.Sh. D.Sci (Agr.), chief research fellow. E-mail: gaplaev63@list.ru
Gutseriev I.A., research fellow of vegetable growing department. E-mail: chechniish@mail.ru
FSBSI Chechen research Institute of agriculture