

ПОДБОР СОРТОВ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ С ГОРОХОМ ПОСЕВНЫМ НЕМЧИНОВСКИЙ 50

А.В. ГОНЧАРОВ, А.А. ВОЛЬПЕ, А.В. МЕДНОВ, Е.В. КАЛАБАШКИНА, кандидаты сельскохозяйственных наук

К.А. МАТВЕЕНКО, Л.П. АБРАМКИНА

ФГБНУ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «НЕМЧИНОВКА»

E-mail: agrokokino@yandex.ru

Горох – наиболее известная однолетняя бобовая кормовая культура. При подборе сортов гороха и злаковой культуры для совместных посевов необходимо учитывать длину их вегетационного периода, т.к. несовпадение во времени их биологической зрелости может привести к значительным осложнениям во время уборки, и в том числе, к потере урожая и ухудшению его качества. При конструировании смешанных посевов необходимо экспериментально установить количество растений каждого компонента на единицу площади.

Ключевые слова: горох посевной, овес, яровая пшеница, ячмень, смешанный посев, толерантность.

SELECTION OF VARIETIES OF CEREAL CROPS FOR MIXED SEEDS WITH FIELD PEA NEMCHINOVSKY 50

A.V. Goncharov, A.A. Volpe, A.V. Mednov, E.V. Kalabashkina, K.A. Matveenko, L.P. Abramkina

FGBNU FEDERAL RESEARCH CENTER «NEMCHINOVKA»

Abstract: Peas are the most famous annual bean fodder crop. When selecting pea varieties and cereal crops for mixed sowing, it is necessary to take into account the length of their growing season, since the mismatch in time of their biological maturity can lead to significant complications during harvesting, including loss of yield and deterioration of quality. When designing mixed crops, it is necessary to experimentally establish the number of plants of each component per unit area.

Keywords: Peas, oats, spring wheat, barley, mixed sowing, tolerance.

Общая площадь под зернобобовыми культурами (горох, нут, вика, кормовые бобы) по данным за 2019 год составляет 2161,6 млн. га. Доля посевных площадей под зернобобовыми культурами в РФ, в частности под горохом, как основной продовольственной культурой составляет 1249,4 млн. га. В Московской области посевные площади посевного и полевого (пелюшки) гороха составляют 660 тыс. га. Валовый сбор зерна гороха в РФ составляет 2362,4 тыс. тонн, при средней урожайности 19,6 ц/га. Урожайность зерна в Московской области и валовый сбор зерна составляет 12,9 ц/га и 8,4 тыс. тонн соответственно [1].

Доля посевных площадей под зернобобовыми культурами и в частности под горохом является недостаточным для простого воспроизводства растительного белка для нужд населения и животноводства.

В условиях Средней России производство зернобобовых культур позволяет сократить внесение азотных минеральных удобрений под основные культуры севооборота на 15-20%. После их уборки остается 2,3-6,7 т/га корневых и пожнивных остатков, в которых содержатся азот, фосфор и калий. Прибавки урожая зерновых после зернобобовых культур

составляют до 25%. Органический азот снижает загрязнение окружающей среды нитратами. Азотфиксация признана наиболее дешевым и экологически чистым источником азота в земледелии. Для лучшего развития растений в т. ч. и в начальный период рекомендуются обработка семян гороха штаммами *Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae* 245a, 250a.

Издавна были известны примеры успешного возделывания гороха в смеси с разными культурами (злаковыми, крестоцветными и др.) на кормовые цели и семена. Вопросы производства кормов из таких смесей, решать удается довольно легко, но при получении семян гороха в смесях возникает ряд проблем [2, 3, 4].

Чтобы зернобобовые способствовали биологической интенсификации земледелия, их урожайность должна быть не менее 2,0-2,5 т/га. Практика подтверждает, что при соблюдении комплекса необходимых агротехнических мероприятий и внедрении перспективных технологических приемов такая урожайность реальна и выводит эту группу культур на уровень высокой рентабельности [5, 6].

В настоящее время актуальной задачей остается совместимость сортов на зернофураж злаковых культур (овес, ячмень, яровая пшеница) с зернобобовыми культурами в первую очередь посевной, полевой горох и яровая вика. Селекция новых сортов злаковых и зернобобовых культур, направленная в первую очередь на повышение урожайности зерна, оставляет в стороне создание агроценозов для получения сбалансированных кормов по протеину и незаменимым аминокислотам. Создание устойчивых агроценозов позволяет увеличить сбалансированную кормовую базу для сельскохозяйственных животных. Также создание толерантных горохово – ячменных и других бобово – злаковых смесей позволяет устойчиво заниматься семеноводством зернобобовых культур в Нечерноземной зоне РФ.

При подборе поддерживающих культур и сортов необходимо стремиться к тому, чтобы укосная спелость наступала одновременно у обоих компонентов. Лучше всего это удается при сочетании гороха с овсом. Горохо-овсяная смесь на зеленый корм в прифермерских севооборотах может служить также покровной культурой для клевера. В получении семян смешанные посевы облегчают механизированную уборку урожая и обеспечивают их высокие посевные качества. При подборе компонентов для смешанного агрофитоценоза необходимо сочетание количества растений каждого компонента на единицу площади для получения оптимальной площади листовой поверхности и не вызывало отрицательного эффекта конкуренции растений за свет, влагу и питательные вещества [7, 8].

Горох, как и другие зернобобовые культуры, в совместных посевах имеют преимущества перед одновидовыми. Смешанные посевы имеют более высокие и устойчивые урожаи, так как потеря урожая у одной культуры восполняется за счет другой.

Азотное питание злакового компонента в такой смеси улучшается за счет гороха или другого бобового компонента смеси. Растения злаковых культур за счет потребления азота усвояемого бобовыми культурами имеют более мощное растение и содержание белка в зерне увеличивается по сравнению с одновидовыми посевами [9].

В задачи исследований входило: выявить реакцию сорта гороха Немчиновский 50 в совместном посеве с овсом, яровой пшеницей и ячменем, оценить качество смесей, определить оптимальное соотношение компонентов.

Материал и методы исследований.

Исследования проводились в 2018 и 2019 году с использованием внесённого в Госреестр селекционных достижений 2019 г. нового сорта гороха Немчиновский 50. Он отличается высокой урожайностью и высоким качеством зеленой массы, технологичностью и во многом превосходит зарубежные аналоги. Немчиновский 50 также превосходит ранее внесенный в реестр сорт посевного гороха Немчиновский 100 как по крупности зерна, так и по урожайности зеленой массы.

Опыт закладывали с нормой высева 1,5 млн. всхожих зерен гороха в чистом виде и в смеси; 3 млн. всхожих зерен злака в смеси и 5 млн. всхожих зерен злака в одновидовом посеве.

В качестве поддерживающих культур высевали только что выведенный скороспелый сорт яровой пшеницы Лиза, овес Залп и ячмень Московский 86.

Опыт закладывали в селекционном севообороте рядом с поселком Соколово Московской области. Почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая на моренном суглинке. После уборки предшественников в пахотном (0-20 см) слое содержалось: гумуса 1,5-1,7 %, P_2O_5 и K_2O (0,2н НСІ по Кирсанову) 160-300 и 130-220 мг/кг соответственно, рН KCl – 5,3-6,7, Нг (по Каппену-Гильковицу) – 0,94-2,62 мг-экв/100 г. Почва хорошо окультуренная, под посев вносились минеральные удобрения NPK в дозе 48 кг д.в. на 1 га. Площадь делянки 10 м² в 4 – х кратной повторности. Посев осуществлялся в конце апреля порционным аппаратом сеялки ССК – 6-10. Система обработки почвы общепринятая для региона.

Фенологические наблюдения, замеры и учеты проводили по Методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (ч. 2,1989) [4, 10]. Уборку проводили при полном созревании растений селекционном комбайном «Хеге – 125».

Годы исследований (2018-2019 гг.) отличались различным уровнем увлажнения и температурного режима с крайне неравномерным по-декадным и по-месячным распределением, что существенным образом сказывалось на величинах урожайности надземной биомассы и зерна.

При сумме осадков 289,4 мм среднесуточная температура воздуха, постепенно нарастала с 9,3-13,8 С⁰ в мае до 15,5-18,2 С⁰ в июне и июле, что, тем не менее, было ниже среднегодовых величин на 3,1-0,4 С⁰ и на 0,1-2,1 С⁰ соответственно по периодам. Величины гидротермического коэффициента по Селянинову (ГТК) при этом также отражали неустойчивый характер увлажнения, изменяясь от 0,88-0,39 во 2-й половине мая до 2,73-5,71 во второй декаде июня и в первой декаде июля месяца. Избыток влаги в почве, особенно в июне – первой декаде июля месяца не оказывал отрицательного влияния на азотфиксацию и способствовал формированию довольно высокой урожайности надземной массы и зерна.

Вегетационные периоды 2018 и особенно – 2019 года отличались проявлением засухливости. Но, если в течение активной вегетации чистых и смешанных посевов зернобобовых культур с участием гороха в 2018 году дефицит осадков первой его половины сопровождался пониженными температурами воздуха, что уменьшало испаряемость и не приводило к заметному снижению накопления биомассы, и не ухудшало условий формирования зерна, то в 2019 году, более выраженный недостаток осадков при существенно более высоких среднесуточных температурах воздуха, как будет показано выше, заметно снижал азотфиксацию, а с ней и величины урожайности надземной массы и зерна.

Метеорологические условия двух лет серьезно отразились на продуктивном стеблестое как зернобобовых, так и злаковых культур, закладке растениями репродуктивных органов. У злаковых культур уменьшилось число продуктивных стеблей и выход зерна с колоса, а у зернобобовых – количество фертильных узлов и завязываемость бобов.

Среднемесячные величины ГТК в течение мая-августа в среднегодовом исчислении постепенно уменьшались от 0,40 -1,69 в мае-июне до 1,64-0,85 в июле-августе. В условиях 2018 года они составляли 0,66-0,87 и 1,99-0,51 соответственно по периодам, а в 2019 году варьировали в диапазоне 1,04-0,76, постепенно уменьшаясь от начала к концу вегетации. В среднем за вегетацию ГТК составляли 1,96, 1,00 и 0,84 соответственно по годам и при норме 1,52.

Характеристика посевного гороха Немчиновский 50 (Патент №10111 от 27.11.2019 г.)

Сорт возделывается в одновидовых и смешанных посевах: на зеленую массу – с овсом или ячменем, на зерно – с белой горчицей. Может быть использован на зерно как парозанимающая культура, в смеси с овсом на сено и зеленое удобрение под посев озимых или яровых культур.

Биологические особенности. Подвид горох посевной (*Pisum sativum* L.) разновидность усатый, с признаком неосыпаемости (циррозум – тенакс). Сорт среднеспелый, с вегетационным периодом 75-85 дней от всходов до созревания бобов. Формирует неполегающий стеблестой при посеве со среднеспелыми сортами овса (Козырь и др.) и ячменя (Раушан и др.). Оптимальная температура для прорастания 13-15⁰С, для налива зерна 18-20⁰С. Сумма активных температур выше 10⁰С-1600-1800⁰С. Морфологические признаки гороха посевного Немчиновский 50 и урожайность в конкурсном сортоиспытании в смеси с овсом Залп приведены в таблице 1, 2.

Таблица 1

Морфологические признаки

№п/п	Показатели	Значение
1	Разновидность	циррозум – тенакс (zirrosum – tenax)
2	Всходы	на 7 – 12 день
3	Окраска листьев	зеленая
4	Окраска цветка	белая
5	Длина боба	Средняя 5,5 – 6,5 см
6	Ширина боба	Средняя 0,6 – 0,8 см
7	Крупность по объему	средний
8	Форма семян	округлая
9	Окраска семенной кожуры	светлая
10	Окраска семядолей	желтая

Стебель средней высоты (80-120 см), зеленой окраски, обладает крупными усами с хорошо развитыми прилистниками, не израстает. Облиственность средняя, число междоузлий 13-16. Цветки крупные на коротких цветоносах. Боб светло – коричневый, слабоизогнутый. Количество семян в бобе 8, реже 10. Семена средней крупности (масса 1000 семян 180-200 г) желтой окраски, рубчик закрыт семяножкой, что обуславливает неосыпаемость семян при растрескивании бобов. Содержание белка в зерне 26-27,5%.

Хозяйственно ценные признаки. Высокоурожайный среднерослый сорт, не израстает. Формирует выровненный стеблестой, неполегающий при посеве со среднеспелыми сортами овса (Козырь и др.) или ячменя (Раушан). Урожайность за годы конкурсного сортоиспытания: семян в смеси с овсом 40,8 ц/га, в т. ч. 22,0 ц/га гороха. Сбор сырого протеина 8 ц/га. Дружное одновременное созревание семян позволяет применять прямое комбайнирование, что облегчает семеноводческую работу.

Сорт устойчив к поражению аскохитозом и фузариозом. Апробационные признаки позволяют легко поддерживать чистоту сорта.

Таблица 2

Урожайность сорта в конкурсном сортоиспытании, 2017-2019 гг.

Показатели	Значение	
	Немчиновский 50	Немчиновский 100
Число лет в выборке, n	3	3
Средняя урожайность, за число (n) лет, ц/га		
зерна: смеси	40,8	36,8
гороха	22,0	21,8
овса	18,8	25,0
зеленой массы: смеси	312,0	298,5
гороха	260,0	241,2

Результаты исследований

Метеорологические условия 2018 года были неблагоприятными для зернобобовых и злаковых культур. После посева в начале мая количество выпавших осадков было на 30% меньше среднееголетних значений, что затормозило рост и развитие растений: у зернобобовых культур в фазу 3-5 настоящих листьев, а у злакового компонента в фазу начало кущения. В дальнейшем недостаток влаги и конкуренция злаковых культур за элементы питания повлияли на их урожайность, как в чистом, так и в смешанном посеве.

В 2019 году метеорологические условия весны не способствовали активному росту и развитию гороха. Майская засуха остановила рост растений в фазу 3-5 настоящих листьев, что в дальнейшем привело к уменьшению зерновой продуктивности посевов и снижению урожайности зеленой массы. Повышенный температурный режим в период цветения и налива зерна серьезно отразился на урожайности зеленой массы, как в одновидовых, так и в смешанных посевах.

В таблице 3 представлены урожайные данные одновидовых посевов гороха и злаковых культур за 2 года. Данные свидетельствуют о том, что за 2 года урожайность посевного гороха Немчиновский 50 была на уровне яровой пшеницы Лиза и составляла в среднем 16,2 ц/га, тогда как у яровой пшеницы Лиза 15,2 ц/га. Только в 2019 году овес Залп выделился по урожайности зерна (35,3 ц/га) по сравнению с ячменем и яровой пшеницей (25,3 и 15,1 ц/га соответственно).

Таблица 3

Урожайность посевного гороха и злаковых культур в одновидовых посевах

Культура, сорт	Одновидовой посев, ц/га		Урожайность зеленой массы, ц/га	Масса 1000 зерен, г	Содержание белка в зерне, %
	2018 г	2019 г			
Немчиновский 50	16,5	16,3	180	155,2	27,5
Яр. пшеница Лиза (5 млн. всх. зерен)	15,3	15,1	80	40,6	14,1
Ячмень Московский 86 (5 млн. всх. зерен на 1 га)	22,3	25,3	210	52,3	14,3
Овес Залп (5 млн. всх. зерен на 1 га)	14,8	35,3	255	36,5	12,0

По урожайности зеленой массы значительно ниже всех дала яровая пшеница Лиза на уровне 80 ц/га по сравнению с посевным горохом и злаковыми культурами. Посевной горох Немчиновский 50 (180 ц/га) по урожайности зеленой массы был близок к ячменю (210 ц/га), а овес Залп значительно превосходил посеянные культуры с урожайностью 255 ц/га.

В таблице 4 представлены урожайные данные посевного гороха в смешанном посеве со злаковыми культурами.

Метеорологические условия 2019 года также сопровождалась майской засухой, но в дальнейшем в период цветения и образования бобов у гороха и налива зерна у пшеницы влагообеспеченность посевов была на уровне среднееголетних значений с небольшим превышением по температурному режиму. Так урожайность зерна яровой пшеницы Лиза и ячменя составила 25,6 и 24,5 ц/га. Урожайность гороха Немчиновский 50 и овса Залп превышал смешанные посевы с пшеницей и ячменем и составлял 32,6 ц/га.

Выход получаемого зерна в 2019 году значительно отличался от 2018 года. Так наибольшее соотношение бобово – злакового компонента была в варианте с ячменем по данным за 2018 год. За 2019 год в смешанном посеве гороха и ячменя соотношение зерна было практически 50:50. В варианте с овсом соотношение зерна гороха и овса было 1:3 и составило 8 ц/га гороха и 24,6 ц/га овса. В варианте с яровой пшеницей соотношение зерна гороха и пшеницы составила 40:60.

Таблица 4

Урожайность зерна посевного гороха Немчиновский 50 в смеси с сортами злаковых культур

Вариант	Урожай зерна, ц/га						Урожайность зеленой массы, ц/га	
	2018 г			2019 г				
	смеси	в т. ч.		смеси	в т. ч.		гороха	злака
гороха		злака	гороха		злака			
Горох Немчиновский 50 + яр. пшеница Лиза	20,9	18,4	2,5	25,6	15,5	9,1	190	15
Горох Немчиновский 50 + ячмень Московский 86	26,5	22,9	3,6	24,5	11,8	12,7	85	105
Горох Немчиновский 50 + овес Залп	20,1	16,0	4,1	32,6	8	24,6	110	150

Из-за разной продуктивной кустистости злакового компонента в смеси с горохом процентное соотношение бобово – злаковой смеси по зеленой массе значительно различалось. Так наибольшее количество бобового компонента было в варианте с яровой пшеницей 190/15.

В варианте с ячменем и овсом это количество было на уровне 85/105 и 110/150 соответственно. Варианты с ячменем и овсом выглядят предпочтительно по сравнению с яровой пшеницей из-за лучшего соотношения переваримого протеина и клетчатки для откорма животных, и закладки на силос и сенаж.

Заключение

Данные опытов свидетельствуют о том, что смешанные посевы гороха посевного Немчиновский 50 с овсом Залп более урожайные для приготовления концентрированных кормов, а также силоса, сенажа. Получаемая зеленая масса сбалансирована по незаменимым аминокислотам, прежде всего лизину и триптофану, по сравнению со смешанными посевами гороха и злаковых культур. Урожайность зеленой массы в смешанных посевах овса составляет 260 ц/га, что значительно выше смешанных посевов ячменя и яровой пшеницы на 80 и 55 ц/соответственно.

Варианты посева зерновых культур с посевным горохом Немчиновский 50 подходят для ведения семеноводства посевного гороха. Опыт ведения семеноводства с зерновыми культурами является предпочтительным по причине полегания гороха в плохие метеорологические условия года: большого количества осадков и сильного ветра в период цветения и налива зерна, когда посевы гороха полегают. Вариант ведения семеноводства с ячменем Московский 86 является оптимальным из-за лучшего соотношения гороха и злаковых культур в смеси и составляет 2:1.

В среднем за 2 года урожайность зерна в смешанных посевах овса составила 26,3 ц/га, с ячменем 25,0 ц/га и пшеницей 23,2 ц/га. При переработке получаемой смеси зерна на зернофураж лучшим вариантом является посев ячменя с горохом полевым по питательности и балансу незаменимых аминокислот в приготовляемых кормах. Поедаемость, переваримость кормов является лучшим по сравнению с овсом и яровой пшеницей.

Литература

1. Горох. Посевные площади, валовые сборы и урожайность по регионам РФ с 2007 г. по 2019 г. [Электронный ресурс] Режим обращения: <https://ab-centre.ru/dbase/goroh-posevnyie-ploschadi-valovye-sbory-i-urozhaynost-po-regionam-rf-v-2007-2019-gg> (дата обращения 09.01.2020 г.)
2. Дебелый Г.А., Гончаров А.В., Меднов А.В. Толерантность сортов яровой вики к овсу и ячменю. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 6. – С. 60-61.

3. Дебелый Г.А., Меднов А.В., Гончаров А.В., Вольпе А.А., Матвеев К.А. Смешанные посевы гороха со злаковыми – источник ценного растительного белка. // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2017. – № 1 (21). – С. 33-36.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., Колос, – 1985. – 415 с.
5. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России // – М.: Агрорус, – 2004. – 1111 с.
6. Зотиков В.И., Сидоренко В.С. Роль зернобобовых культур в решении проблемы кормового белка и основные направления по увеличению их производства // *Материалы Всероссийской научно – практической конференции «Пути повышения эффективности с/х науки»*. – Орел, – 2003, – С. 413-416.
7. Калинина Н.В. Создание сортов гороха для условий Северо-Востока Нечерноземной зоны Российской Федерации // *Научные основы создания моделей агроэкоципов сортов и зональных технологий возделывания зернобобовых и крупяных культур для различных регионов России*. – Орел: Орелиздат. – 1997. – С. 55-58.
8. Коновалов Н.Ю., Безгодова И.Л., Тяпугин Е.А., Сереброва И.В., Соболева Т.Н., Прядильщикова Е.Н., Коновалова С.С., Калабашкин П.Н., Тяпугин С.Е. Новый сорт гороха полевого Вологодский усатый и перспективный селекционный материал для условий европейского севера РФ. ФГБНУ ВолНИЦ РАН, Вологда. – 2019. – 141 с.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., – Колос, – 1989, – 249 с.

References

1. Gorokh. Posevnye ploshchadi, valovye sbory i urozhainost' po regionam RF s 2007 g. po 2019 g. [Peas. Sown area, gross harvest and yield by regions of the Russian Federation from 2007 to 2019] [Electronic resource] Available at: <https://ab-centre.ru/dbase/goroh-posevnye-ploshchadi-valovye-sbory-i-urozhaynost-po-regionam-rf-v-2007-2019-gg> (accessed 09.01.2020 г.)
2. Debelyi G.A., Goncharov A.V., Mednov A.V. Tolerantnost' sortov yarovoi viki k ovsu i yachmenyu [Tolerance of spring vetch varieties to oats and barley]. *Vestnik Rossiiskoi akademii sel'skokhozyaistvennykh nauk*, 2010, no.6. pp. 60-61. (in Russian)
3. Debelyi G.A., Mednov A.V., Goncharov A.V., Vol'pe A.A., Matveenko K.A. Smeshannyye posevy gorokha so zlakovymi - istochnik tsennogo rastitel'nogo belka [Mixed pea and cereal crops are a source of valuable vegetable protein]. *Zernobobovyye i krupyanye kul'tury*, no.1(21), 2017, Orel, pp. 33 – 36. (in Russian)
4. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Field experience]. Moscow. *Kolos* Publ.,1985, 415 p. (in Russian)
5. Zhuchenko A.A. Resursnyi potentsial proizvodstva zerna v Rossii [Resource potential of grain production in Russia]. M.: *Agrorus*, 2004, 1111 p. (in Russian)
6. Zotikov V.I., Sidorenko V.S. [The role of legumes in solving the problem of feed protein and the main directions for increasing their production]. *Materialy Vserossiiskoi nauchno - prakticheskoi konferentsii «Puti povysheniya effektivnosti s .kh nauki»* [Proc. All-Russian Sci. – Pract. conf. "Ways to improve the efficiency of agricultural science."]. Orel, 2003, pp. 413 – 416. (in Russian)
7. Kalinina N.V. Sozdanie sortov gorokha dlya uslovii severo - vostoka Nechernozemnoi zony Rossiiskoi Federatsii. Nauchnye osnovy sozdaniya modelei agroekotipov sortov i zonal'nykh tekhnologii vzdelyvaniya zernobobovykh i krupyanykh kul'tur dlya razlichnykh regionov Rossii [Creation of pea varieties for the conditions of the northeast of the Non-chernozem zone of the Russian Federation. Scientific basis for creating models of agroecotypes of varieties and zonal technologies for the cultivation of legumes and cereals for various regions of Russia]. Orel: *Orelizdat*, 1997, pp. 55 – 58. (in Russian)
8. Konvalov N.Yu. Bezgodova I.L., Tyapugin E.A., Serebrova I.V., Sobleva T.N., Pryadil'shchikova E.N., Konvalova S.S., Kalabashkin P.N., Tyapugin S.E. Novyi sort gorokha polevogo «Vologodskii usatyi» i perspektivnyi selektsionnyi material dlya uslovii evropeiskogo severa RF [A new variety of field peas “Vologda leafless” and promising breeding material for the conditions of the European north of the Russian Federation]. *FGBNU VolNTs RAN*, Vologda, 2019, p. 141. (in Russian)
9. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur [Methodology of state variety testing of crops]. Moscow, *Kolos*, 1989, 249 p. (in Russian)