

ОЦЕНКА СОРТОВ ГОРОХА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ ПО УРОЖАЙНОСТИ И ПИЩЕВЫМ КАЧЕСТВАМ СЕМЯН

Н.А. ШАГАЕВ, научный сотрудник

E-mail: nik-shagaev@mail.ru

М.С. ШАКИРЗЯНОВА, старший научный сотрудник

E-mail: mashavinog@yandex.ru

«САМАРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР РАН,
УЛЬЯНОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА»

В статье представлены результаты экологического сортоиспытания 22 сортов гороха селекции различных научных учреждений. Исследования проводили в 2017-2019 гг. на базе опытного поля Ульяновского НИИСХ. В качестве стандарта был взят сорт гороха Указ. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый, мощность гумусового горизонта 0.79 м, содержание гумуса (по Тюрину) 5,2-5,4%, общего азота (по Кьельдалю) – 0,26%, подвижных P_2O_5 и K_2O (по Чирикову) – 195-214 и 115-119 мг/кг почвы соответственно. Реакция водной вытяжки верхнего горизонта составляет 7,0 ед. рН, вниз по профилю увеличивается до 8,1 ед. Описаны погодно-климатические условия за период вегетации гороха в годы проведения исследования.

Климат области сухой, умеренно-континентальный с теплым летом и умеренно холодной зимой. По условиям увлажнения характеризуется неравномерным распределением осадков, как по периодам года, так и во время вегетационного периода. Оценку образцов, учеты и наблюдения проводили по Методике государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Содержание протеина определяли по Кьельдалю, разваримость методом А.В. Соснина. Для обработки результатов использовали компьютерную селекционно-ориентированную программу «AGROS». В результате исследований наибольшая урожайность выделена у сортов в 2017 году Таловец 70, Кулон, Фрегат. В 2018 году Аксайский усатый 55, Кабан, Юбиляр и Кулон. В среднем за 3 года испытаний, такие сорта как Аксайский усатый 55, Фрегат, Кулон показали урожайность на уровне стандартного сорта. Выполнен расчет сбора белка с гектара. Основным химическим признаком, определяющим качество семян гороха, является содержание белка. В результате изучения, выделены сорта, превышающие стандарт по массовой доле белка и сбору белка с гектара. Также определялась масса 1000 семян, у сорта Венец в среднем за три года она оказалась наибольшей. Лучшую разваримость показал сорт гороха Дударь.

Ключевые слова: горох, сорт, урожайность, белок, сбор белка, разваримость.

EVALUATION OF PEA VARIETIES OF ECOLOGICAL VARIETY TESTING FOR YIELD AND NUTRITIONAL QUALITY OF SEEDS

N.A. Shagaev, M.S. Shakirzyanova

«SAMARA FEDERAL RESEARCH CENTER OF RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES,
ULYANOVSK SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE»

Abstract: *The article presents results of ecological testing of 22 varieties of peas bred by various scientific institutions. The research was carried out in 2017-2019 on the basis of the*

experimental field of the Ulyanovsk Research Institute of Agriculture. The Ukaz pea variety was taken as a standard. The soil of the experimental site – leached Chernozem medium humus medium-loamy, humus horizon capacity of 0.79 m, humus content (according to Tyurin) of 5.2-5.4%, total nitrogen (according to Kjeldal) – 0.26%, mobile P₂O₅ and K₂O (according to Chirikov) – 195-214 and 115-119 mg/kg of soil, respectively. The reaction of the aqueous extract of the upper horizon is 7.0 pH, down the profile is increased to 8.1 units. The weather and climatic conditions for the growing season of peas in the years of the study are described.

Climate of the region is dry, temperate continental with warm summers and moderately cold winters. Under the conditions of moisture is characterized by an uneven distribution of precipitation both in the periods of the year and during the growing season. Evaluation of samples, accounting and observations were carried out according to the Methodology of the State Commission for variety testing of crops. The protein content was determined by Kjeldahl, the digestibility – by A.V. Sosnin. The computer program "AGROS" was used to process the results of the experiments. As a result of research, the highest yield was highlighted in varieties Talovets 70, Kulon and Fregat in 2017 year. In 2018: Aksaiskii usatyi 55, Kaban, Yubilyar and Kulon. On average, over 3 years of testing, varieties such as Aksaiskii usatyi 55, Fregat, Kulon showed yields at the level of a standard variety. The calculation of the protein harvest per hectare has been made. The main chemical trait that determines the quality of pea seeds is protein content. As a result of the study, varieties were identified that exceeded the standard in terms of the mass fraction of protein and the collection of protein per hectare. The weight of 1000 seeds was also determined; in the Venets variety, on average, it turned out to be the highest for three years. The best digestibility was shown by the Dudar pea variety.

Keywords: peas, variety, yield, protein, protein harvest, digestibility.

Горох – наиболее распространенная зернобобовая культура в нашей стране. Благоприятное сочетание хозяйственно-полезных и адаптивных свойств: высокое содержание белка в зерне и зеленой массе, скороспелость, приспособленность к произрастанию в различных почвенно - климатических условиях обеспечивают гороху статус основного поставщика растительного белка в стране, а биологическая способность к фиксации атмосферного азота позволяет отнести горох к культурам, улучшающим почвенное плодородие и служащим прекрасным предшественником в зерновых севооборотах [1].

Экологическое сортоиспытание как этап адаптивной селекции растений играет важную роль в оценке исходного материала и создании сортов гороха. Экологическое сортоиспытание позволяет сравнить результаты своей селекционной работы с достижениями других исследователей, при необходимости устранить выявленные в созданном материале недостатки, а также использовать изучаемый материал в качестве источников хозяйственноценных признаков и свойств [2].

Целью данных исследований являлась оценка сортов гороха, представленных в питомнике экологического сортоиспытания по таким признакам, как урожайность и качество семян, характеризующих хозяйственную ценность сорта.

Условия, материалы и методы

В 2017-2019 гг. проводили исследования в питомнике экологического сортоиспытания на базе опытного поля Ульяновского НИИСХ.

В качестве объекта исследований использовали 22 сорта гороха селекции различных научных учреждений.

В качестве стандарта использовали сорт гороха посевного Указ селекции Ульяновского НИИСХ, рекомендованный к возделыванию в Ульяновской области (табл. 1).

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый, мощность гумусового горизонта 0.79 м, содержание гумуса (по Тюрину) 5,2-5,4%, общего азота (по Кьельдалю) – 0,26%, подвижных P₂O₅ и K₂O (по Чирикову) – 195-214 и 115-119 мг/кг почвы соответственно. Реакция водной вытяжки верхнего горизонта составляет 7,0 ед. рН, вниз по профилю увеличивается до 8,1 ед.

Таблица 1

Регионы допуска и год включения в Госреестр сортов гороха экологического сортоиспытания

Название сорта	Год включения	Регион допуска
Указ St	2011	4,6,7
Труженик	1984	3,4,5,6
Таловец 70	1997	2,3,4,5
Ульяновец	2011	3,4,6,7
Юбиляр	2017	3,4,7
Шеврон	2019	4
Кулон	2019	4,5,7,9
Самариус	2009	7,8,9
Флагман 12	2012	7,8
Фокор	2005	5,7,10
Дударь	2002	3,4,5,7
Казанец	1996	3,7
Тан	2001	3,7
Венец	2005	3,7
Варис	2009	3,4,7,12
Ватан	2011	5,7,9
Фрегат	2018	7
Кабан	2016	3,7
Мадонна	2003	2,3,5,6,7,10,11
Агроинтел	2005	4,5,9,10,11
Мультик	2003	3,4,6
Аксайский усатый 55	2003	4,6,8,9,10,11,12

Почвы не засолены легко растворимыми солями, высоко обеспечены питательными веществами. Удельный вес горизонтов почв составляет 2,61-2,74 г/см³. Объемная масса верхнего горизонта 1,13 г/см³. Порозность верхнего горизонта 56,7%, аэрация 18,6%. Запас влаги по предельно полевой влагоемкости (ППВ) составляет 3813 м³/га [3].

Климат области сухой, умеренно-континентальный с теплым летом и умеренно холодной зимой. По условиям увлажнения характеризуется неравномерным распределением осадков, как по периодам года, так и во время вегетационного периода [4].

Оценку образцов, учеты и наблюдения проводили по Методике государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур [5]. Содержание протеина определяли по Кьельдалю [6], разваримость методом А.В. Соснина [7]. Для обработки результатов использовали компьютерную селекционно – ориентированную программу «AGROS».

Вегетационный период 2017 года характеризовался прохладной и влажной погодой. Во второй декаде мая произошло сильное похолодание, которое сопровождалось обильными осадками в виде дождя и мокрого снега. Такие погодные условия приостановили рост и развитие растений, удлинив период посев – всходы на 10-15 суток. Июнь месяц характеризовался пониженным температурным режимом на 2,1°С ниже нормы. Сумма осадков составила 76,7 мм (124%) к норме (табл. 2). В июле месяце погода была не устойчивой, с частыми, сильными дождями. За месяц выпало 163 мм осадков, что в два раза превысило норму. В целом вегетационный период проходил при благоприятных и удовлетворительных агрометеорологических условиях, что позволило сформировать хороший урожай. Гидротермический коэффициент составил 1,4 при норме 1,0.

В 2018 году метеорологические условия в период вегетации гороха характеризовались неравномерным распределением тепло- и влагообеспеченности (ГТК=0,5). Переход от низких

температур к положительным проходил медленно. Повышение температуры воздуха проходило скачкообразно при прохождении атмосферного фронта, и также резко понижалась. Недобор тепла в июне месяце привел к некоторому затягиванию фаз роста. Третья декада июня (фаза начала цветения) проходила в условиях недостаточного влагообеспечения: 0,6 мм при норме 27,0 мм, и высокой среднесуточной температуры воздуха + 3,3°C к норме, что оказала губительное влияние на бутоны, цветки и молодые бобы. В бутонах происходила стерилизация пыльцы, цветки засыхали, а молодые бобы деформировались, что усугубило реализацию потенциала. Сильные дожди ливневого характера, выпавшие во второй половине июля, часто сопровождалась усилением ветра, выпавший град, местами повредил посевы сельскохозяйственных культур.

В течение вегетации 2019 года практически все фазы развития гороха посевного проходили с дефицитом влаги. В мае выпало 20 мм осадков при норме 44 мм, в июне 26,5 мм при норме 62 мм. В фазу созревания, когда происходит налив и формируется крупность зерна II- III декады июля, в этот период выпало значительное количество осадков 54,5 мм при норме 38 мм, что позволило получить урожай на уровне среднесуточных данных.

Наиболее благоприятными для роста и развития растений были 2017, 2019 годы (ГТК= 1,4; ГТК= 1,0).

Таблица 2

Метеорологические условия в период вегетации гороха (2017-2019 гг.).

Месяц, декада		Температура воздуха, °C среднесуточная				Кол-во осадков, мм			
		2017	2018	2019	норма	2017	2018	2019	норма
Апрель	III	9,8	6,6	9,7	9,2	24,3	64,3	2,0	13,0
Май	I	14,5	15,0	16,1	12,2	19,7	5,5	5,7	14,0
	II	10,2	17,4	18,6	13,3	15,7	7,4	4,5	13,0
	III	13,2	14,7	17,5	14,9	32,1	8,5	9,8	17,0
Июнь	I	13,5	13,9	19,9	17,1	17,2	13,6	9,5	13,0
	II	17,8	16,3	19,3	18,3	35,4	6,9	0,4	22,0
	III	17,2	22,4	20,3	19,1	24,1	0,6	16,6	27,0
Июль	I	18,2	23,5	18,8	19,1	151,6	20,7	5,6	20,0
	II	20,9	22,8	20,1	19,7	2,5	30,0	44,6	17,0
	III	19,6	22,5	19,3	19,8	8,9	4,8	9,9	21,0

Результаты и обсуждение

В 2017 году достоверная прибавка по урожайности к стандарту была у сортов Таловец 70 (27,6 ц/га), Кулон (25,1 ц/га), Фрегат (24,9 ц/га). В 2018 году четыре сорта, такие как Аксайский усатый 55 (18,2 ц/га), Кабан (15,8 ц/га), Юбиляр (15,7 ц/га), Кулон (15,7 ц/га), стали лучшими.

В 2019 году сорта Дударь (23,4 ц/га), Юбиляр (23,3 ц/га), Мадонна (23,3 ц/га), превысили стандартный сорт Указ на 2,2 ц/га (Дударь), и на 2,1 ц/га (Юбиляр и Мадонна) соответственно. В среднем за три года испытаний наибольшее превышение над стандартным сортом было получено у сортов Аксайский усатый 55 (20,2 ц/га), Фрегат (20,2 ц/га), Кулон (20,1 ц/га) (табл. 3). Для продовольственного использования наиболее предпочтительны крупносемянные сорта, в среднем за годы испытаний в нашем опыте к их числу относились сорта Шеврон (271,7 г), Флагман 12 (258,9 г), Фокор (255,7 г). При возделывании мелкосемянных сортов значительно уменьшаются производственные затраты за счет снижения расхода семян на посев, наименьшей массой 1000 семян обладали сорта Мультик (157,5 г), Фрегат (193,1 г), Юбиляр (197,4 г). Наименьшим показателем разваримости отличились сорта Дударь (78,2 мин), Самариус (81,2 мин) и Флагман 12 (82,5 мин).

Таблица 3

Урожайность сортов гороха в экологическом сортоиспытании (2017-2019 гг.)

Сорт	Урожайность, ц/га				В % к St Указ
	2017	2018	2019	Средняя	
Указ St	22,5	14,0	21,2	19,2	100
Труженик	17,6	13,4	22,0	17,7	91,9
Таловец 70	27,6	11,8	20,2	19,9	103,3
Ульяновец	19,5	14,8	22,4	18,9	98,3
Юбиляр	19,0	15,7	23,3	19,3	100,5
Шеврон	17,6	14,7	22,0	18,1	94,1
Кулон	25,1	15,7	19,5	20,1	104,5
Самариус	16,8	15,1	21,4	17,8	92,4
Флагман 12	14,6	15,5	22,9	17,7	91,9
Фокор	23,3	12,7	22,2	19,4	100,9
Дударь	23,5	12,6	23,4	19,8	103,1
Казанец	19,0	12,8	22,9	18,2	94,8
Тан	15,5	13,5	23,2	17,4	90,5
Венец	22,8	12,9	18,3	18,0	93,6
Варис	19,2	12,2	17,6	16,3	84,9
Ватан	21,9	12,4	19,5	17,9	93,2
Фрегат	24,9	15,1	20,5	20,2	104,9
Кабан	20,3	15,8	22,8	19,6	102,1
Мадонна	20,7	15,2	23,3	19,7	104,3
Агроинтел	21,4	14,8	22,7	19,6	102,1
Мультик	21,6	15,5	18,7	18,6	96,7
Аксайский усатый 55	19,2	18,2	23,2	20,2	105,0
НСР	1,4	1,6	2,0	1,7	-

Не менее важным показателем качества зерна является массовая доля белка. Максимальная массовая доля белка в зерне за годы исследований наблюдалась у сорта Аксайский усатый 55 (23,1%), превысившей стандартный сорт Указ (22,6%) на 0,5% и на 0,3 ц/га по сбору белка с гектара (табл. 4).

Таблица 4

**Характеристика качества семян районированных сортов ЭСИ
(среднее за 2017-2019 гг.)**

Сорт	Масса 1000 семян, г	Массовая доля белка, %	Сбор белка с гектара, ц/га	Разваримость, мин
Указ St	244,5	22,6	4,4	85,2
Труженик	224,4	22,3	3,9	94,8
Таловец 70	223,6	21,6	4,3	87,2
Ульяновец	247,1	22,1	4,2	96,2
Юбиляр	197,4	21,8	4,2	90,9
Шеврон	271,7	22,1	4,0	90,4
Кулон	228,7	20,1	3,9	93,2
Самариус	230,0	22,3	4,0	81,2
Флагман 12	258,9	21,9	3,9	82,5
Фокор	255,7	20,5	4,0	87,5
Дударь	224,8	21,3	4,2	78,2
Казанец	221,2	22,5	4,1	82,7
Тан	241,7	22,5	3,9	95,3

Продолжение табл.4				
Венец	275,3	20,4	3,7	88
Варис	245,7	21,8	3,5	91,6
Ватан	252,5	22,2	4,0	87,3
Фрегат	193,1	20,3	4,1	89,6
Кабан	217,1	20,0	4,0	119,5
Мадонна	202,0	22,4	4,6	99,2
Агроинтел	206,7	22,1	4,4	103,3
Мультик	157,5	21,9	4,1	119,7
Аксайский усатый 55	237,5	23,1	4,7	89,1

Заключение

В 2017 году достоверная прибавка по урожайности к стандарту была у сортов Таловец 70, Кулон, Фрегат, в 2018 году сорта Аксайский усатый 55, Кабан, Юбиляр, Кулон стали лучшими. В 2019 году сорта Дударь, Юбиляр, Мадонна превысили стандартный сорт Указ. В среднем за три года испытаний сорта Аксайский усатый 55, Фрегат, Кулон показали урожайность на уровне стандартного сорта.

В среднем за годы изучения по массе 1000 семян выделились такие сорта как Венец (275,3 г), Шеврон (271,7 г), Флагман 12 (258,9 г), Фокор (255,7 г), Ватан (252,5 г). Массовая доля белка за три года была лучшей у сорта Аксайский усатый 55 (23,1%), а сорт Дударь стал лучшим по разваримости (78,2 мин).

Литература

1. Гончаров С.В., Титаренко А.В., Коробова Н.А. Некоторые аспекты селекционных программ по гороху посевному //Зерновое хозяйство России. – № 3, - 2015. – С. 10-14.
2. Ермолина О.В., Лысенко А.А. Экологическое сортоиспытание гороха в условиях южной зоны Ростовской области //Зерновое хозяйство России. – 2014. - № 5. – С. 27-35.
3. Шакирзянова М.С. Продуктивность и экологическая пластичность сортов гороха экологического сортоиспытания // Достижения науки и техники АПК. - 2016. - Т.30. - № 12.- С. 28-30.
4. Шакирзянова М.С., Шагаев Н.А. Сорт гороха посевного Кулон и его морфологическая характеристика // Зернобобовые и крупяные культуры . – № 3 (31), – 2019. – С. 47-51.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос , - 1971. – С. 239 .
6. Межгосударственный стандарт. Зерно и продукты его переработки / Метод определения белка. ГОСТ 10846-91.- Москва. Стандартинформ. - 2009 . URL: http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_10846-91 (дата обрац. 12.10.20 г.)
7. Прибор для определения зерновых и бобовых культур методом учета разваримости каждого зерна. URL: <http://ru-ecology.info/pics/203653101520006/> (дата обращения 12.10.20 г.)

References

1. Goncharov S.V., Titarenko A.V., Korobova N.A. Nekotorye aspekty selektsionnykh programm po gorokhu posevnomu [Some aspects of common pea breeding programs]. *Zernovoe khozyaistvo Rossii*, no. 3, 2015, pp. 10-14. (in Russian)
2. Ermolina O.V., Lysenko A.A. Ekologicheskoe sortoispytanie gorokha v usloviyakh yuzhnoi zony Rostovskoi oblasti [Ecological variety testing of peas in the southern zone of the Rostov region], *Zernovoe khozyaistvo Rossii*, 2014, no. 5, pp. 27-35. (in Russian)
3. Shakirzyanova M.S. Produktivnost' i ekologicheskaya plastichnost' sortov gorokha ekologicheskogo sortoispytaniya [Productivity and ecological plasticity of pea varieties of ecological variety testing]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2016, V.30, no. 12, pp. 28-30. (in Russian)
4. Shakirzyanova M.S., Shagaev N.A. Sort gorokha posevnogo Kulon i ego morfologicheskaya kharakteristika [Common pea variety Kulon and its morphological characteristics]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury* , no. 3(31), 2019, pp. 47-51. (in Russian)
5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur [Methodology of state variety testing of crops]. Moscow, *Kolos*, 1971, 239 p. (in Russian)
6. Mezhhgosudarstvennyi standart. Zerno i produkty ego pererabotki/ Metod opredeleniya belka. GOST 10846- 91 [Interstate standard. Grain and products of its processing / Method for determination of protein. GOST 10846- 91]. Moscow, *Standartinform*, 2009 g. URL: http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_10846-91 (accessed 12.10.20)
7. Pribor dlya opredeleniya zernovykh i bobovykh kul'tur metodom ucheta razvarimosti kazhdogo zerna [Device for determining cereals and legumes by accounting for the digestibility of each grain]. URL: <http://ru-ecology.info/pics/203653101520006/> (accessed 12.10.20.)