

Структура урожайности и экономическая эффективность зерна гороха в зависимости от нормы высева в условиях степной зоны Оренбуржья

*А.П. Будилов, к.с.-х.н., В.Н. Соловьёва, к.с.-х.н.,
Р.Ш. Ураскулов, с.н.с., ФГБНУ Оренбургский НИИСХ*

Горох — одна из основных зернобобовых культур в России и Оренбургской области. Обладает благоприятным сочетанием хозяйственно полезных и

адаптивных свойств: высоким содержанием белка в зерне и зелёной массе, скороспелостью, приспособленностью к произрастанию в различных почвенно-климатических условиях. Эти свойства обеспечивают гороху статус основного поставщика растительного белка как в регионе, так и в стране

в целом, а биологическая способность к фиксации атмосферного азота позволяет отнести горох к культурам, улучшающим почвенное плодородие и служащим прекрасным предшественником в зерновых севооборотах [1].

Анализ структуры и экономической эффективности урожая – важный метод оценки развития культурных растений, позволяющий установить закономерности формирования урожая и проследить его зависимость от нормы высева различных сортов гороха. У гороха урожай зерна зависит от ряда структурных особенностей растений, в том числе таких, как масса зерна с одного растения, масса 1000 семян, количество зерна на одном растении.

При одинаковом высеянном количестве семян на одном гектаре сорта гороха показывают различные результаты (биологические, экономические).

Многолетние опыты свидетельствуют, что решающим агроприёмом, значительно повышающим урожай, является оптимальная норма высева семян. Семена разных сортов гороха имеют разную величину. В зависимости от условий выращивания вес 1000 семян одного и того же сорта колеблется. Поэтому весовую норму высева нужно устанавливать ежегодно в зависимости от крупности семян. Влияние нормы высева семян на урожай гороха очевидно.

Учитывая проведённые ранее исследования, было решено установить эффективность использования разных сортов гороха и определить норму высева семян каждого.

Для каждого сорта должны быть разработаны свои нормы высева, и уже в эту оптимальную норму высева должны вноситься поправки на хозяйственную годность и абсолютный вес для районированных зон, в пределах типичных севооборотов и на окультуренном фоне, с учётом разного плодородия почв, климатических условий.

Материал и методы исследования. Полевые опыты проводили в течение 2011–2013 гг. в центральной зоне Оренбургской области (п. Нежинка Оренбургского района).

Почва опытного участка – чернозём южный карбонатный среднесуглинистый, среднемошный.

Объектом исследования служили зернобобовые культуры: разные сорта гороха с нормой высева

1,1 млн всх. семян на 1 га. Схема опыта приведена в таблицах 2, 3. Повторность вариантов четырёхкратная. Площадь учётной делянки составляла 100 м².

Все наблюдения и учёт урожайности были выполнены в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [2, 3].

Применяли типичную для данной зоны агротехнику. Основная обработка заключалась в оптимальной вспашке на глубину 25–27 см и проводилась в августе после уборки предшественника – яровой пшеницы тракторами Т-4, ДТ-75М и плугом ПН-4-35.

Весной по мере поспевания почвы участки были заборонены тяжёлыми зубowymi боронами, ЗБЗТ-1,0 в два следа гусеничными тракторами.

Перед посевом проводили культивацию на глубину 8 см культиватором КПС-4 с боронами тракторов МТЗ-1221. Сев осуществляли трактором Т-25 и сеялкой СН-16 на глубину 6–8 см. После посева участки прикатывали кольчатыми катками ЗККШ трактором МТЗ-80.

Убирали урожай комбайном САМПО-500.

Результаты исследования. Погодные условия в годы исследования были неблагоприятными. Исходные запасы продуктивной влаги в начале вегетации растений в метровом слое почвы в среднем за три года исследований были низкими – 120,8 мм, или 57,6% от Н.В. Наименьшие запасы влаги отмечались в 2013 г. – 107,4 мм, что соответствовало 51,1% от Н.В. В дальнейшем по фазам развития растений запасы влаги продолжали резко уменьшаться по всем годам: в пахотном горизонте они отсутствовали, в метровом слое почвы снизились до 22,3 мм, а в 2012 г. – до 17,1 мм (табл. 1).

К фазе образования бобов в пахотном горизонте (0–30 см) влаги в 2011 и 2013 гг. оставалось 1–3 мм, в метровом слое – 36 и 34 мм соответственно.

Среднее содержание влаги в пахотном слое в фазу цветения составляло 6,6 мм (в 2012 г. – 1,0 мм), что было ничтожно мало, так как в период от закладки генеративных органов до полного цветения недостаток влаги считается критическим и приводит к негативным последствиям.

Период налива и спелости зерна для сортов гороха также сложился критический ввиду малого

1. Запасы продуктивной влаги в почве, мм (2011–2013 гг.)

Горизонт почвы, см	Фаза развития гороха							
	год							
	2011	2012	2013	среднее	2011	2012	2013	среднее
	всходы				цветение			
0–30	42	42	21,9	35,3	17	1,0	10,8	9,6
0–60	88	69	61,3	72,8	38	19,9	40,2	32,7
0–100	122	133	107,4	120,8	59	54,0	68,1	60,4
	образование бобов				полная спелость			
0–30	1	34,5	3,1	12,9	0	0	0	0
0–60	12	56,5	13,0	27,2	6,8	4,9	5,3	5,7
0–100	36	89,0	33,9	53,0	28	17,1	21,7	22,3

количества выпавших осадков и высоких дневных температур в течение лета.

Влагообеспеченность посевов, рассчитанная по методу А.М. Алпатьева, за период вегетации гороха (всходы – полная спелость зерна) характеризовала условия острого недостатка растений в воде – 22,8–37%, за период всходы – цветение – 19,5–61%, цветение – полная спелость – 16–26,7%. В период всходы – цветение наибольшая влагообеспеченность была отмечена в 2011 г. – 61%.

Недостаточная, а порой критическая обеспеченность водой в течение всего вегетационного периода в сочетании с высокими температурами отрицательно повлияла на формирование урожайности зерна гороха [4].

Какой способ применить на уборке – это решается в каждом случае исходя из состояния посевов и погодных условий. Семенные посевы гороха необходимо убирать только раздельным способом.

Метод двукратного комбинирования требует несколько больших затрат труда и средств. Но сохранение наиболее ценных в биологическом отношении сортовых семян окупит эти повышенные затраты значительным увеличением урожая.

В результате наших опытов (2011–2013 гг.) разные сорта гороха с нормой высева 1,1 млн всх. семян на 1 га различались по массе зерна с 1 растения, массе 1000 семян и количеству зерна на одном растении. Так, масса зерна с 1 растения в среднем варьировала от 7,5 г в 2011 г. до 2,7 г в 2013 г. (табл. 2).

Средняя масса зерна с одного растения по сортам составляла 5,0–6,0 г. Лучший показатель выявлен у сорта Самарец – 6,0 г: масса 1000 семян гороха составляла в среднем 205,0–237,4 г. Наиболее крупное зерно сформировалось у сорта Флагман-12 – 237,4 г. За три года исследования самое крупное зерно сформировалось у гороха в 2012 г., а масса 1000 семян составила в среднем 249,3 г.

Наибольшее количество зёрен на одном растении в среднем за три года сформировалось у гороха сорта Чишминский-95 – 9,1 шт., при среднем показателе по опыту – 7,9 шт. Наибольшее количество зёрен в среднем на одном растении было получено в 2011 г. – 11,6 шт., наименьшее в 2013 г. – 4,2 шт.

Основной показатель результатов полевого опыта – величина урожая. В таблице 3 и на рисунке представлены данные о средней урожайности зерна разных сортов гороха по годам при норме высева 1,1 млн всх. семян на 1 га [5].

Формирование и созревание бобов проходило в неблагоприятных условиях: высокие дневные температуры, недостаток и отсутствие влаги, трещины в почве, ветровая эрозия. Все эти факторы отрицательно сказались на урожайности зерна бобовых культур.

Самая высокая урожайность зерна с 1 га получена у гороха сортов Чишминский-229 и Самариус – 1,16 и 1,14 т соответственно. У остальных

2. Биологическая структура урожая зерна гороха разных сортов (2011–2013 гг.)

Сорт	Год			
	2011	2012	2013	Среднее
Масса зерна с 1 растения, г				
Чишминский-95	5,8	7,1	3,0	5,3
Чишминский-229	7,2	7,4	2,8	5,8
Самариус	8,1	6,6	2,4	5,7
Самарец	8,4	6,7	3,0	6,0
Флагман-10	6,5	5,9	2,5	5,0
Флагман-12	7,7	7,0	2,5	5,7
Губернатор	9,0	–	–	–
Б-3298	–	–	2,8	–
Среднее по опыту	7,5	6,8	2,7	5,6
Масса 1000 семян, г				
Чишминский-95	183,6	263,7	241,5	229,6
Чишминский-229	185,1	237,6	222,5	215,1
Самариус	201,8	265,5	225,9	231,1
Самарец	182,4	227,5	205,1	205,0
Флагман-10	208,8	267,1	236,4	237,4
Флагман-12	189,8	234,5	225,7	216,7
Губернатор	209,1	–	–	–
Б-3298	–	–	207,3	–
Среднее по опыту	194,7	249,3	223,5	222,5
Количество зёрен на 1 растении, шт.				
Чишминский-95	11,8	9,9	5,5	9,1
Чишминский-229	9,9	8,5	5,1	7,8
Самариус	12,2	8,0	3,1	7,8
Самарец	12,2	7,7	5,0	8,3
Флагман-10	10,9	5,7	3,9	6,8
Флагман-12	12,6	6,4	3,8	7,6
Губернатор	11,8	–	–	–
Б-3298	–	–	2,8	–
Среднее по опыту	11,6	7,7	4,2	7,9

3. Урожайность зерна гороха, т с 1 га

Сорт	Год			
	2011	2012	2013	Среднее
Чишминский-95	1,30	1,19	0,61	1,03
Чишминский-229	1,42	1,29	0,77	1,16
Самариус	1,38	1,25	0,79	1,14
Самарец	1,30	1,08	0,78	1,05
Флагман-10	1,39	1,00	0,82	1,05
Флагман-12	1,21	1,20	0,71	1,04
Губернатор	1,00	–	–	–
Б-3298	–	–	0,72	–
Среднее по опыту	1,28	1,17	0,74	1,08
НСР ₀₅	0,29	0,24	0,22	–

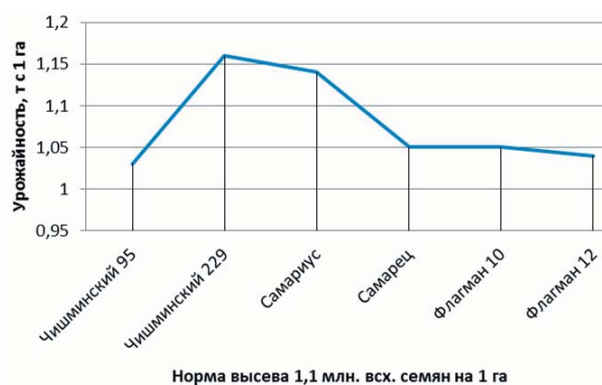


Рис. – Урожайность зерна гороха, т с 1 га

4. Экономическая эффективность возделывания зерна гороха (среднее за 2011–2013 гг.)

Сорт	Урожайность, т с 1 га	Совокупные затраты, руб. на 1 га	Себестоимость, руб. на 1 га	Условно чистый доход, руб. на 1 га	Уровень рентабельности, %
Чишминский-95	1,03	8411,58	8166,58	858,42	10,21
Чишминский-229	1,16	9220,07	7948,34	1219,93	13,23
Самариус	1,14	8610,40	7552,98	1649,60	19,16
Самарец	1,05	8354,98	7957,13	1095,02	13,11
Флагман-10	1,05	9000,00	8571,84	449,57	4,99
Флагман-12	1,04	8685,19	8351,14	674,82	7,77

сортов средняя урожайность зерна сложилась в пределах 1,03–1,05 т с 1 га.

Наибольшая урожайность за годы исследований в среднем по опыту получена в 2011 г. – 1,28 т с 1 га, наименьшая – в 2013 г. – 0,74 т с 1 га при наибольшем количестве осадков за вегетацию – 138,8 мм. Выпавшие осадки в конце вегетации в 1-й декаде августа в количестве 90 мм (90% нормы) нанесли вред растениям и непоправимый ущерб урожаю.

Расчёт экономической эффективности возделывания гороха на зернофураж показал высокую себестоимость зерна ввиду низкой урожайности и высокой цены на зерно в 2011–2013 гг. (табл. 4).

Прибыль у сортов гороха составила от 449,57 до 1649,60 руб. на 1 га в среднем.

Уровень рентабельности зерна у сортов гороха был невысоким – от 4,99 до 19,16%. Выделился сорт Самариус, прибыль от которого составила 1649,60 руб. на 1 га, а уровень рентабельности – 19,16%. Самые низкие показатели отмечались у сорта Флагман-10 – условно чистый доход на 1 га по сравнению с сортом Самариус был ниже на 1200,03 руб., а уровень рентабельности – на 14,17%.

Выводы. 1. В условиях степной зоны Оренбуржья важным резервом повышения энергетической и протеиновой ценности кормов является возделывание гороха районированных сортов.

2. Оценка влагообеспеченности растений гороха водой по методу А.М. Алпатьева показала, что в течение вегетации она была низкой и варьировала за годы исследования: 2011 г. – 37%, 2012 г. – 32%, 2013 – 22,8%.

3. При норме высева гороха 1,1 млн всхожих семян на 1 га наибольший показатель массы зерна с одного растения в среднем продемонстрировал сорт Самарец – 6,0 г. Наиболее крупное зерно сформировалось у гороха сорта Флагман-12, наибольшее количество зёрен на одном растении сформировалось у сорта Чишминский-95 – 9,1 шт., при среднем показателе по опыту 7,9 шт.

4. Урожайность зерна гороха в среднем варьировала по опыту в пределах 0,74–1,29 т с 1 га при норме высева 1,1 млн всх. семян на 1 га. Наибольшая урожайность зерна была отмечена у гороха сортов Самариус и Чишминский-229 – 1,14 и 1,16 т с 1 га.

5. Уровень рентабельности зерна при норме высева 1,1 млн всх. семян на 1 га у сортов гороха колебался от 4,99 до 19,16%. Выделился сорт Самариус, прибыль от которого составила 1649,60 руб. с 1 га, а уровень рентабельности – 19,16%.

Литература

1. Гончаров С.В., Титоренко А.В., Коробкова Н.А. Некоторые аспекты селекционных программ по гороху посевному // Зерновое хозяйство России. 2015. № 3 (39). С. 14–17.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. М., 1985. 270 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.
4. Будилов А.П. Зернобобовые культуры на зерно и их продуктивность в условиях центральной зоны Оренбургской области / А.П. Будилов, В.Н. Соловьёва, Н.И. Воскобулова, Р.Ш. Ураскулов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 4 (54). С. 47–49.
5. Будилов А.П., Воскобулова Н.И., Соловьёва В.Н. Влияние нормы высева на продуктивность зерна гороха в условиях центральной зоны Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (58). С. 29–31.