

УДК 631.529:571.56

О СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРМОВЫХ БОБОВ

Ю.Н. Куркина
г. Белгород

Из литературы известно, что кормовые бобы обладают высоким потенциалом семенной продуктивности, однако высокоурожайные сорта, в большинстве своем, отличаются нестабильностью. С целью определения основных составляющих зерновой продуктивности бобов нами был осуществлен анализ корреляционных связей таких количественных признаков, как: число продуктивных узлов на главном стебле, число плодов на растении и в узле, масса и число семян с растения.

Материалом для наших исследований послужили 180 селекционных номеров кормовых бобов различного эколого-географического происхождения. Изучение семенной продуктивности образцов коллекции на протяжении трех вегетационных периодов (2001-2003 гг) выявило ее значительную внутривидовую изменчивость.

Расчеты показали, что по средним данным за три года исследования масса семян с растения была тесно связана с их числом ($r=+0,69$), в средней степени – с числом плодов с растения ($r=+0,31$) и слабо коррелировала с числом плодов в узле ($r=+0,22$). С числом продуктивных узлов был отрицательно связан признак «число плодов в узле» ($r=-0,50$). От того, сколько завязалось бобов в узле, в значительной степени зависело их число на главном стебле ($r=+0,66$) и число семян на растении ($r=+0,36$). Так как сравнительно высокие значения этих коэффициентов корреляции позволяют взаимозаменять признаки в процессе селекционной проработки, то считаем целесообразным охарактеризовать по ним исходный материал.

Число продуктивных узлов на главном стебле. Амплитуда изменчивости этого признака у изучаемых селекционных номеров за годы исследования составила от 1,5 до 20,0 продуктивных узлов на главном стебле. Необходимо отметить, что и на проявлении этого признака сказалось влияние погодных условий. Так, в первый год исследования, при оптимальных для кормовых бобов условиях влажности, число продуктивных узлов колебалось в пределах от 4 до 20. Тогда как в следующем году, при недостатке влаги и высоких температурах почвы и воздуха, их число было 2 – 12 узлов. А еще через год при избыточном увлажнении в репродукционный период продуктивных узлов на главном стебле было 1,5 – 19,0. Схематически диапазон разброса значений по данному признаку представлен на рис. 1.

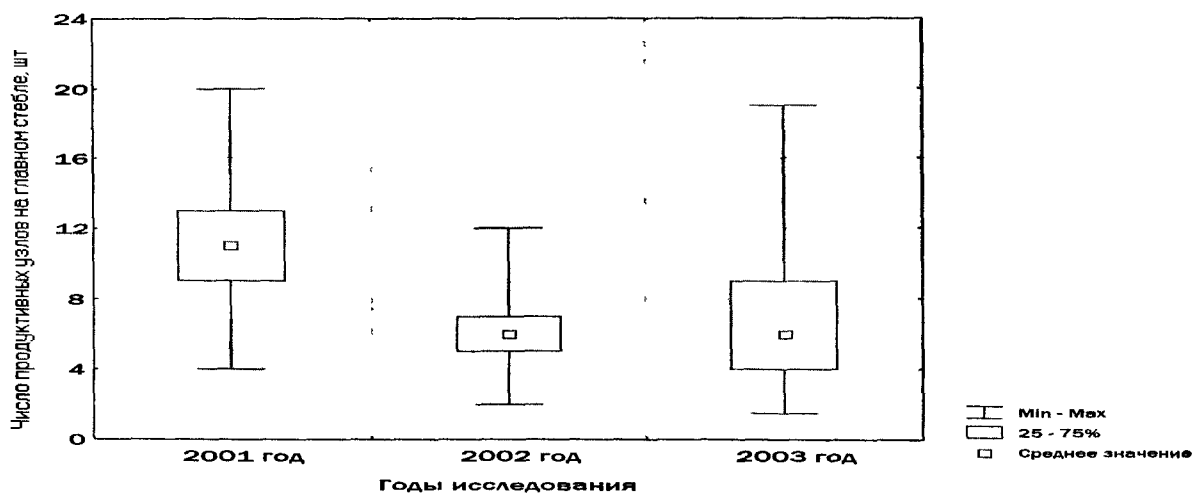


Рис. 1. Изменение числа продуктивных узлов на главном стебле по годам

Видно, что в 2001 году большинство образцов имели по 9–13 продуктивных узлов на главном стебле (первый прямоугольник на рисунке), в 2002 году – лишь 5–7 (второй прямоугольник), а в 2003 году – 4–9 продуктивных узлов (на рисунке третий прямоугольник).

Значительные показатели вариации позволили нам определить группу, состоящую из 21 образца, превышающие стандарт по этому признаку на протяжении всех лет испытания. В эту группу вошли: Популяция-95, Bonus, К-1559, Мелкозерные кормовые, Fridrichs W.F., Skladia, Pistache 10386, Skalla, Гибридная популяция, Мелкие, К-1535, К-1536, К-1538, К-1903, ВФ 5 9023, Kristall, Titan и др.

Число плодов в узле и на растении. Число плодов в узле из года в год изменялось незначительно, в пределах ошибки (при $P=0,01$). Так, среднее значение признака у стандарта в 2001 году составило 2,6, в 2002 году – 2,1 и в 2003 году – 1,8 (рис. 2).

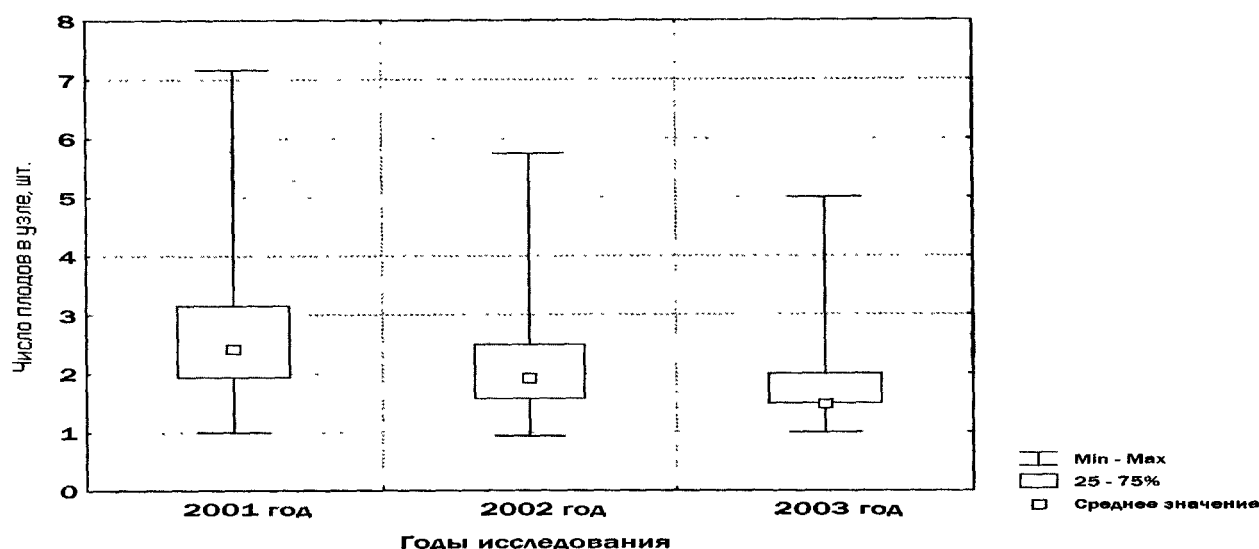


Рис. 2. Изменение числа плодов в узле по годам

Из рисунка видно, что за три года проведенных исследований плодов в узле завязывалось от одного и максимум до 7,2, 5,6 и 5,0 (соответственно). Эти небольшие колебания позволяют считать данный признак относительно устойчивым к погодным условиям. Образцы, отличившиеся за 2001-2003 гг. максимальным числом плодов в узле, представлены в таблице 1 (при $P=0,01$).

Таблица 1

Лучшие образцы по признаку «число плодов в узле»

Название сортообразцов	Число плодов в узле, шт.				В процентах к стандарту
	2001 г.	2002 г.	2003 г.	Сред. за три года	
Стандарт	2,6 ± 0,21	2,1 ± 0,14	1,8 ± 0,12	2,2	100,0
КИУ-82 (гибрид)	4,7	2,4	2,5	3,2	145,5
Sinabe-Im	4,0	2,4	3,0	3,1	142,4
Top-less	3,9	3,3	4,0	3,7	168,2
ВФ1 8096	3,7	2,4	2,5	2,9	130,3
Minder	3,1	2,8	2,5	2,8	127,3
c. Pire	3,0	3,8	2,5	3,1	142,4
К-1571	3,0	2,3	3,5	2,9	130,3
Севериновские (отбор)	2,8	2,7	2,5	2,7	122,7
К-1418	2,7	3,7	3,0	3,1	142,4
Fribo (отбор)	2,6	2,2	2,5	2,4	10,6

Данные таблицы свидетельствуют о том, что перечисленные сорта отличались не только максимальными (110,6–145,5% к стандарту), но и стабильными значениями признака. Особенно в этом плане отличились образцы Севериновские и Fribo (отбор), колебания числа плодов в узле у которых составило всего 0,1 – 0,4 плода. Поэтому все перечисленные формы могут найти применение в селекционной работе с кормовыми бобами.

Число плодов с растения варьировало от 6 до 61 – в первый год, до 23 – во второй и до 28 – в третий год полевых испытаний. Размах вариаций по годам позволил условно (при $*P=0,01$) разбить материал на группы (табл. 2).

Таблица 2

Группировка образцов по числу плодов с растения

Группы образцов по отношению к стандарту	Число плодов с растения, шт.			Количество образцов в группе		
	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.
Стандарт*	27,1±1,7	12,4±1,3	5,5±1,0	---	---	---
На уровне	25,4–28,8	11,1–13,7	4,5–6,5	14	27	21
Выше	28,9–61,0	13,8–23,0	6,6–28,1	82	75	66
Ниже	6,0–25,3	6,0–11,0	0,2–4,4	84	78	93

Данные таблицы свидетельствуют о том, что в 2001 году превысили стандарт по данному признаку 82 соргообразца, в 2002 году этот показатель снизился до 75 номеров, а в 2003 году он составил 66 номеров. Следовательно, этот признак существенно реагировал на погодные условия разных лет испытания. Необходимо заметить, что лишь 7 селекционных номеров достоверно превышали стандарт по данному признаку во все годы испытания, что составило 3,9%. К числу последних относятся соргообразцы, представленные в таблице 3 (при $P=0,01$). Видно, что число плодов с растения всех перечисленных форм значительно превосходило стандарт (132,2–208,9%) и показатели данного признака были максимальными в 2001 г. в наиболее благоприятных для кормовых бобов условиях и превышали значения последующих лет испытания в несколько раз. Следовательно, как засуха, так и переувлажнение в период образования репродуктивных органов кормовых бобов отрицательно влияют на процесс формирования у них плодов.

Таблица 3

Лучшие номера по признаку «число плодов с растения»

Название соргообразцов	Число плодов с растения, шт.				В процентах к стандарту
	2001 г.	2002 г.	2003 г.	Сред. за три года	
Стандарт	27,1 ± 1,7	12,4 ± 1,3	5,5 ± 1,0	15,0	100,0
КИУ-82	33,1	14,5	11,9	19,8	132,2
Хоростовские (отбор)	57,9	15,1	21,0	31,3	208,9
Top-less	43,9	19,2	15,9	26,3	175,6
Популяция-95	40,4	14,5	15,2	23,4	155,8
c.Pite	35,5	19,4	20,1	25,0	166,7
Красноярские М	35,0	20,3	15,2	23,5	156,7

Необходимо отметить, что все перечисленные образцы являются наиболее ценными формами для селекции на создание новых сортов с высокой адаптивностью и стабильностью основных показателей.

Масса и число семян с растения. Изменчивость признака «масса семян с растения» характеризовалась высокими значениями коэффициентов вариации по годам исследования: 34,3% в 2001, 27,5% в 2002 и 88,8% в 2003 году. При этом вариабельность

данного признака была выше в 2003 г. Следовательно, отбор по данному признаку нужно проводить в более жестких погодных условиях.

По отношению к стандарту весь исходный материал мы условно (при $P=0,05$) разделили на группы (табл. 4).

Таблица 4

Дифференциация образцов по массе семян с растения

Группы образцов по отношению к стандарту	Масса семян с растения, г.			Количество образцов в группе		
	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.
Стандарт	68,7±3,49	16,6±0,67	10,5±2,6	---	---	---
На уровне	65,2–72,2	15,9–17,3	7,9–13,0	22	20	20
Выше	72,3–155,8	17,4–32,8	13,1–48,8	69	74	24
Ниже	16,9–65,1	6,6–15,8	0,7–7,8	89	86	136

Видно, что среднее значение признака в 2001 г. было на уровне 68,7, тогда как в 2002 г. – 16,6 г/раст. (то есть в 4,1 раза меньше), а в 2003 г. – 10,5 г/раст. (что 6,5 раз меньше, чем в первый год). Кроме того, в 2003 г. значительно возросло количество образцов с меньшей массой семян с растения, чем у стандарта (с 89 и 86 соответственно в 2001 и 2002 гг. до 136). Кроме того, если стабильно по двум первым годам были продуктивными 24 селекционных номера, то в течение трех лет испытания стабильно продуктивными были лишь пять. Следовательно, климатические условия 2001 г. можно считать более оптимальными для выращивания кормовых бобов на зерно.

На протяжении трех лет испытания стабильно продуктивными были Альфред, Josny 2 070092, Популяция-95, К-1559 и Местные. Очень широкая норма реакции характерна для номера К-1456 (продуктивность семян изменялась от 143,4 г/раст. в 2001 г. до 5,1 в 2003 г.). Иначе говоря, К-1456 обладал большим потенциалом продуктивности, который, однако, проявлялся только в благоприятных условиях. Тогда как сорт-популяция из Белгородской области – Местные и отбор из сорта Русские черные – дали стабильный сбор зерна с растения и при достаточно экстремальных погодных условиях двух последних лет.

Коэффициент изменчивости признака «число семян с растения» в третий год исследования был значительно выше, чем в предыдущие годы ($V=70,0\%$ в 2003 г. против 37,9 и 29,7% соответственно в 2001 и 2002 гг.). Следовательно, проведение селекции по данному направлению будет результативным в более экстремальных климатических условиях.

Высокие значения коэффициентов вариации числа семян с растения позволили нам весь исходный материал условно разбить на группы, представленные в таблице 5 (при $P=0,05$). Так, среднее значение признака «число семян с растения» в 2002 году было выше, чем в 2001 и 2003 гг. (41,8 шт./раст. в 2002 г. против 31,5 в первый год и 32,1 шт./раст. в 2003 г.).

Таблица 5

Группировка образцов по признаку «число семян с растения»

Группы образцов по отношению к стандарту	Число семян с растения, шт.			Количество образцов в группе		
	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.
Стандарт	31,5±1,76	41,8±1,82	32,1±4,7	---	---	---
На уровне	29,7–33,3	40,0–43,6	27,4–36,8	23	20	21
Выше	33,4–90,1	43,7–105,0	36,9–115,0	78	65	26
Ниже	7,0–29,6	20,0–40,0	4,1–27,3	79	95	133

Следовательно, увеличению среднего числа семян с растения способствовала высокая температура и низкая влажность 2002 года. Однако с ухудшением погодных условий для кормовых бобов в исходном материале наблюдалась тенденция к сокращению количества номеров, превышающих стандарт и увеличению числа образцов в группе уступающих стандарту. Так, в 2001 г. последних было 79, в 2002 г. их стало 95, а в 2003 г. эта цифра возросла до 133. Необходимо отметить, что стабильно превышали стандарт по данному признаку лишь 10 сортообразцов (табл. 6, при $P=0,05$).

Таблица 6

Лучшие образцы по признаку «число семян с растения»

Название сортообразцов	Число семян с растений, шт.				В процентах к стандарту
	2001 г.	2002 г.	2003 г.	Сред. за три года	
Стандарт	31,5±1,76	41,8±1,82	32,1±4,71	35,1	100,0
Вопус (К-2108)	45,3	45,0	64,8	51,7	147,3
К-1559	44,0	43,8	83,5	57,1	162,7
Популяция-95	40,5	41,3	79,2	53,7	152,9
Хомутецкие К-1700	38,5	55,1	38,3	44,0	125,3
Севериновские	38,4	45,1	94,1	59,2	168,7
Альфред	38,3	51,5	42,1	44,0	125,3
Хоростовские (отбор)	36,7	41,5	78,6	52,3	148,9
Josny 2 070092	36,6	49,2	49,9	45,2	128,9

Но поскольку стабильность данного признака имеет большее значение для селекционера, чем максимальные его значения, то стабильные образцы отметим еще раз. Из таблицы видно, что к ним относятся Хомутецкие К-1700 и Альфред, обладающие максимальной стабильностью признака и минимальным значением среднего за три года испытаний (по 44 шт./раст. или 125,3% по отношению к стандарту).

Итак, в ходе исследования выявлено, что в погодных условиях 2002 года среднее число семян с растения было больше, а их масса – значительно меньше по сравнению с благоприятным 2001 годом. Объяснением выявленной зависимости может быть эволюционный закон – в неблагоприятных условиях среды происходит увеличение числа семян, способных дать нормальные проростки, за счет уменьшения их величины.

Выводы

1. В представленном исходном материале отчетливо видна значительная зависимость признака «число продуктивных узлов на главном стебле» от погодных условий года выращивания, что свидетельствует о необходимости селекции на повышение стабильности данного признака.

2. Признак «число плодов на растении» был подвержен влиянию погодных условий, тогда как число плодов в узле оставалось почти без изменений на протяжении всех лет полевых испытаний.

3. Недостаток влаги в почве и воздухе способствует увеличению числа мелких семян, а ее избыток в фазу образования и созревания плодов вообще препятствует завязыванию нормальных жизнеспособных семян. Урожайность зерна страдает как в том, так и другом случае. Тем не менее, сложившиеся в 2002 и 2003 гг. неблагоприятные погодные условия способствовали для выявления образцов, способных давать гарантированные урожаи семян. К ним относятся: Популяция-95, Альфред (отбор), К-1559, Josny II 070092 и Местные.