

генетических последствий радиационных инцидентов: Тоцкий ядерный взрыв. Екатеринбург: Екатеринбург, 2000. С. 88-98.

6. Преснов Е. В. Классификация биологических форм // Математическая биология развития. М.: Наука, 1982. С. 126-135.

7. Мартынов Л. А. Роль макроскопических процессов в формообразовании (математические и физические модели) // Математическая биология развития. М.: Наука, 1982. С. 124-154.

8. Седов Л. И. Методы подобия и размерности в механике. М.: Наука, 1987. 430 с.

9. Беляев В. И. Новый взгляд на понятие корреляции пластических признаков животных и метод ее оценки // Исследования эталонных природных комплексов Урала. Екатеринбург: Екатеринбург, 2001. С. 24-33.

10. Беляев В. И. Об использовании веса головного мозга в популяционных исследованиях молоди карпа // Экология. № 5. 1979. С. 88-92.

11. Смирнов В. С., Божко А. М., Рыжков Л. П., Добринская Л. А. Применение метода морфофизиологических индикаторов в экологии рыб // Труды. СевНИОРХ. Том 7. Петрозаводск: Карелия, 1972. 168 с.

*Яна Владимировна МАРКОВА,
Нина Анатольевна БОМЕ —
биологический факультет,
Тюменский государственный
университет, Тюмень, Россия*

УДК 630*165.69

РОСТ И РАЗВИТИЕ ГИБРИДОВ ГОРОХА В УСЛОВИЯХ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

АННОТАЦИЯ. Изучены особенности формирования биомассы растений в различные периоды онтогенеза с прогнозированием отбора высокоадаптивных форм гороха в условиях юга Тюменской области.

The authors present the results of their study of pea plants biomass formation peculiarities during different ontogeny periods at the south of Tyumen region.

Введение

В решении проблемы растительного белка важное место принадлежит зернобобовым культурам, обладающим высокой питательной ценностью [1, 2].

Разнообразие, специфичность и широкая амплитуда изменчивости почвенно-климатических условий Тюменской области определяют подбор и создание форм зернобобовых культур, в том числе и гороха, адаптированных к факторам среды.

По мнению В. А. Бободжанова и В. А. Драгавцева [3], дальнейший процесс улучшения растений будет зависеть от уровня знаний о принципах подбора исходного материала.

Для повышения результативности селекции необходима разработка способов оценки и отбора продуктивных растений в онтогенезе [4].

Оценка индивидуальной изменчивости признаков, периодичности и ритмичности роста растений позволяет дать наиболее точную оценку степени адап-

тивности и изменчивости важнейших жизненных функций к непрерывно меняющимся условиям среды [5, 6].

Материал и методы исследования

Работа выполнена в период с 1999 по 2004 гг., на гибридах, полученных от скрещивания по неполной диаллельной схеме 8 сортов и селекционных линий гороха, различающихся по эколого-географическому происхождению.

Экологическое испытание гибридов проводилось в двух географических пунктах Тюменской области: г. Заводоуковск и с. Рассвет Исетского района, по методике ВНИИ растениеводства им. Вавилова (1979).

Посев гибридных семян первого (F1) и второго (F2) поколений был сделан блоками с включением родительских и гибридных форм. Гибриды последующих поколений высевались на делянках с учетной площадью 1 м².

Оценка гибридов гороха на ранних этапах онтогенеза проводилась в лаборатории в вегетационных сосудах из инертного материала на прокаленном песке, увлажненном до 80% от полной влагоемкости, по 25 семян в каждом сосуде в двукратной повторности.

В полевом опыте проанализировано 380 гибридных растений, в лабораторном — 2752, по 32 морфометрическим параметрам.

Основные статистические параметры рассчитаны по стандартным методикам Б. А. Доспехова [7], Г. Ф. Лакина [8].

Результаты исследования и их обсуждение

При выращивании гибридов в вегетационных сосудах масса надземных органов растений изменялась от 423 до 957 мг. Ассимилирующая поверхность зависела от степени развития листьев и прилистников. Максимальная длина прилистников составляла 19 мм, ширина — 15 мм. Листья длиной до 18 мм и шириной до 15 мм сформировались за период лабораторного эксперимента только у трех гибридных комбинаций. Общая масса прилистников и листьев варьировала от 84 до 324 мг.

Повышение устойчивости растений к полеганию возможно через совершенствование морфотипа. Преимущество имеют формы с хорошо развитыми усами. У изученных гибридов сформировалось до трех порядков усов, суммарная длина которых составила 43 мм при массе 128 мг.

Уже на ранних этапах онтогенеза гибриды разделены на три группы по высоте растений: короткостебельные (100-150 мм), среднестебельные (151- 200 мм), длинностебельные (201-250 мм), очень высокие (более 300 мм). Наибольшее число гибридов отнесено ко второй группе. Высокорослым был межвидовой гибрид, полученный от скрещивания *Pisum sativum* L. и *Pisum arvense* L.

По мнению Е. Н. Новикова и А. П. Лаханова [4], в качестве теста для отбора можно использовать степень развития корневой системы у проростков гороха. Значения признаков, характеризующих длину, массу и число боковых корней, изменялись у гибридов в широких пределах.

Изученные гибриды разделены на три группы: 1) с хорошо развитой корневой системой; 2) с хорошо развитой надземной частью; 3) с равноценным развитием побегов и корней. Так, у гибрида Эрби х Омский 9 на корневую систему приходится 70% от общей биомассы, а у гибрида 31 Норд х 12(870с) ж- только 8% (рис. 1).

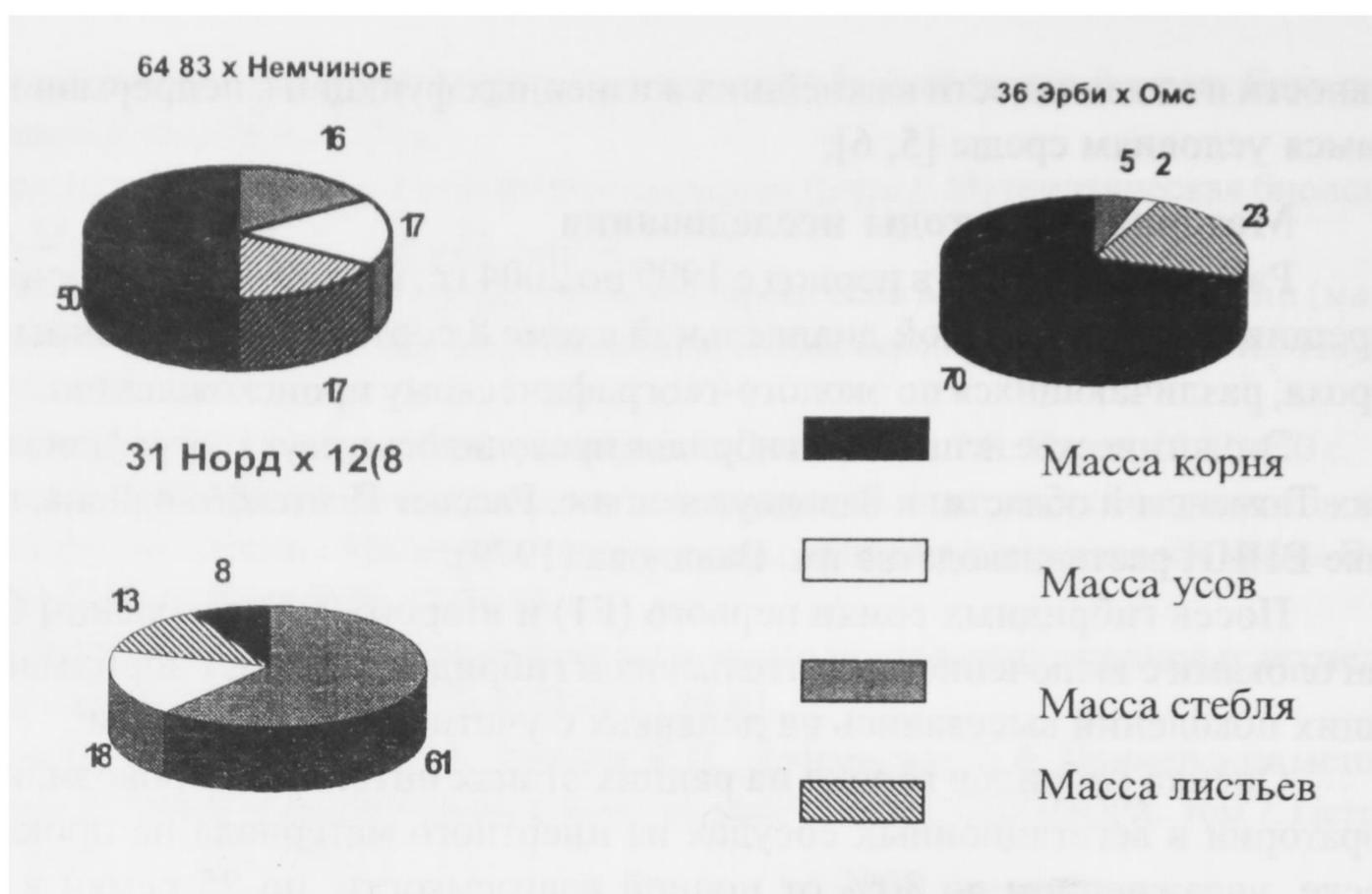


Рис. 1. Характеристика гибридов гороха по структуре биомассы

По результатам комплексной оценки в раннем онтогенезе выделены три гибрида, исходными формами которых были: Норд, Немчиновская 817, Губернатор, селекционные номера 12(870с) и 83 (табл. 1).

Таблица 1

Результаты баллового ранжирования гибридов гороха по количественным признакам, проявленным в раннем онтогенезе, 2002 г.

Гибрид	Сумма баллов по признакам надземных органов	Сумма баллов по признакам корневой системы	Общая сумма баллов	Ранг
35 Норд x Немчиновская ж+	127	29	156	1
58 Губернатор x 12(870с) ж-	119	36	155	2
59 Губернатор x 83 ж-	130	24	154	3
27 Норд x Губернатор ж+	128	17	145	4
31 Норд x 12(870с) ж-	116	24	140	5
69 12(870с) x Немчиновская ж-	119	20	139	6
31 Норд x 12(870с) ж+	104	23	127	7
36 Эрби x Омский 9 б.у. ж-	80	40	126	8
29 Норд x 83 ж+	88	36	124	9
42 Эрби x 83 б.у. ж-	87	36	123	10
64 83 x Немчиновская 817 ж-	99	23	122	11
57 Омский 9 x 12(870с) ж-	80	27	107	12
55 Омский 9 x 83 ж-	73	33	106	13
29 Норд x 83 ж-	79	23	102	14
63 83 x 12(870с) ж-	65	27	92	15
46 Эрби x 12(870с) б.у. ж-	51	37	88	16
28 Норд x Губернатор ж+	55	33	88	17

В полевых условиях максимальный суточный прирост растений наблюдался в период от начала цветения до начала созревания, относительный показатель скорости роста равен 24.

Количество листьев в среднем по гибридам изменялось от 4 (в фазе всходов) до 15 (в фазе начала созревания). Скорость формирования листьев по фазам развития отличалась незначительно. К началу созревания зерна средняя длина листьев составляла 33 мм при ширине 18 мм.

При подборе сортов гороха для определенных экологических условий необходимо учитывать устойчивость растений к полеганию. По мнению Г. Д. Петухова и З. И. Налобиной [9], этот признак тесно связан со степенью развития усов на растении. По нашим данным, гибриды 31 Норд x 12(870с) ж-, 59 Губернатор x 83 ж-, имеющие хорошо развитые усы в раннем онтогенезе, характеризовались рядом преимуществ в более поздние фазы развития в полевых условиях.

Полученные данные указывают на возможность отбора форм по данному признаку у 10-дневных проростков.

Продуктивность растений гороха определяется рядом признаков. По усредненным данным, на каждом растении сформировалось 8 фертильных узлов, количество бобов на растении составило 15, с каждого растения в среднем получено по 16 г зерна.

Вариабельность изученных признаков изменялась от средней до высокой; по признакам длина растения и число листьев значительно зависела от фазы развития растений.

Установлена зависимость продуктивности растений, выращенных в полевых условиях, от проявления ряда признаков в раннем онтогенезе.

На формирование количества зерен с растения оказывает влияние такие признаки, как длина растения ($r = 0,51$), число листьев ($r = 0,68$), число боковых корней ($r = 0,53$), масса корня ($r = 0,53$), масса надземной части ($r = 0,58$).

Масса зерна с растения в большей мере связана с шириной прилистника ($r = 0,51$), длиной корня ($r = 0,50$), массой надземной части ($r = 0,55$).

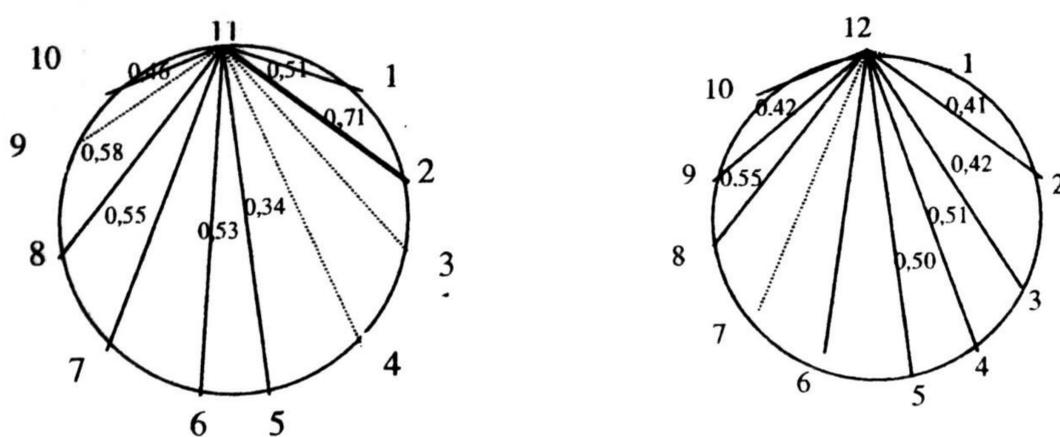


Рис. 2. Корреляционная структура признаков гибридов гороха

- Сильная связь ($>0,7$)
- Средняя связь ($0,3-0,7$)
- Слабая связь (менее $0,3$)

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| 1) длина растения, | 7) масса корня, |
| 2) число листьев, | 8) масса надземной части, |
| 3) длина прилистников, | 9) масса усов, |
| 4) ширина прилистников, | 10) масса листьев, |
| 5) длина корня, | 11) количество зерен с растения, |
| 6) число боковых корней, | 12) масса зерна с растения |

Оценка гибридов в лабораторных условиях и по данным двух полевых испытаний показала, что у гибрида 58 Губернатор х 12(870с) ж- лучшему развитию признаков в раннем онтогенезе соответствует самая высокая продуктивность. У гибридов 28 Норд х Губернатор ж-, 36 Эрби х Омский 9 ж- б. у., 64 83 х Немчиновская 817 ж- среднему развитию признаков соответствует такое же развитие признаков в фазу созревания.

Таблица 2

Распределение мест по результатам баллового ранжирования

Гибрид	Структура урожая, 2001 г.	Ранний онтогенез, 2002 г.	Структура урожая, 2003 г.
27 Норд х Губернатор ж+	15-16	4	15
28 Норд х Губернатор ж-	2-3	18	11
28 Норд х Губернатор ж+	12	17	16
29 Норд х 83 ж+	13-14	8	14
29 Норд х 83 ж-	13-14	14-15	13
31 Норд х 12(870с) ж+	17-18	6-7	6
31 Норд х 12(870с) ж-	8	6-7	5
35 Норд х Немчиновская 817 ж+	17-18	1-2	10
36 Эрби х Омский 9 б.у. ж-	9	10-11	-
42 Эрби х 83 б.у. ж-	10	5	12
46 Эрби х 12(870с) б.у. ж-	4	13	8
55 Омский 9 х 83 ж-	7	14-15	7
57 Омский 9 х 12(870с) ж-	2-3	12	1
58 Губернатор х 12(870с) ж-	1	1-2	2
59 Губернатор х 83 ж-	11	3	3
63 83 х 12(870с) ж-	5	11	4
64 83 Немчиновская 817 ж-	15	10	9
69 12(870с) х Немчиновская 817 ж-	6	9	17

Выводы

1. Результаты исследований показали значительные различия между гибридами гороха по количественным признакам, отражающим формообразовательный процесс и накопление биомассы растений.

2. Признаки, характеризующие надземные органы и корневую систему, изменялись в широких пределах: слабой вариабельностью (до 10%) характеризовалось число листьев, средней (до 20%) — длина растения и число боковых корней. Высокую степень изменчивости (до 50%) имели длина и ширина листа, прилистника, масса листьев, очень высокую (более 50%) — длина уса.

3. Установлены корреляционные связи продуктивности с другими морфологическими признаками: сильная положительная связь выявлена между продуктивностью и числом листьев ($r = 0,7$), средняя с длиной растения ($r = 0,51$), числом боковых корней ($r = 0,53$), массой корня ($r = 0,53$), массой надземной части ($r = 0,55$).

4. В результате полевого испытания выделены гибриды по признакам: количество бобов 31 Норд x 12(870с) ж-, 46 Эрби x 12(870с) ж-, по числу зерен с растения 31 Норд x 12(870с) ж-, 57 Омский 9 x 12(870с) ж-, по количеству зерен в бобе 59 Губернатор x 83 ж-, 28 Норд x Губернатор ж-.

5. Гибриды, выделившиеся в раннем онтогенезе, характеризовались рядом преимуществ на фенотипическом уровне по признакам продуктивности 58 Губернатор x 12(870с) ж-, 59 Губернатор x 83 ж-, 31 Норд x 12(870с) ж-.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тен А. Г. Кормопроизводство. М.: Колос, 1982. 463 с.
2. Гришин И. А., Котлякова Л. Л. Роль зернобобовых в регуляции белковой проблемы // Кормопроизводство. 1997. № 5-6. С. 19-21.
3. Бободжанов В. А., Драгавцев В. А. Эколого-генетический подход в селекции растений. Санкт-Петербург: ВНИИР им. Вавилова, 2002. 112 с.
4. Новикова Н. Е., Лаханов А. П. Прогнозирование семенной продуктивности гороха по показателям роста растений на раннем этапе онтогенеза // Сельскохозяйственная биология, 2001. № 5. С. 117-120.
5. Фицев А. И. Способы улучшения питательности зернобобовых // Кормопроизводство. 1997. № 5-6. С. 22-25.
6. Шевелуха В. С. О задачах физиологов в интенсификации селекционного процесса // Сельскохозяйственная биология. 1982. Т. 17. № 2. С. 147-156
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами обработки результатов исследований). М.: Колос, 1979. 419 с.
8. Лакин Г. Ф. Биометрия М.: Наука, 1989. 295 с.
9. Петухова Г. Д., Налобина З. И. Горох: проблемы и пути их решения. Новосибирск: РАСНХ, 1992. С. 75-79.

*Наталья Сергеевна ВОРОНОВА,
Нина Анатольевна БОМЕ —
биологический факультет,
Тюменский государственный
университет, Тюмень, Россия*

УДК 57.082.26

БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ И ПРОБЛЕМА КУЛЬТИВИРОВАНИЯ СИНЕГОЛОВНИКА ПЛОСКОЛИСТНОГО В УСЛОВИЯХ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

АННОТАЦИЯ. В данной работе изучены биологические свойства семян, особенности роста и развития синеголовника плосколистного при введении в культуру в условиях северной лесостепи Тюменской области. Установлены оптимальные концентрации пара-аминобензойной кислоты для предпосевной обработки семян данного вида с целью повышения их всхожести.

*The authors investigate biological characteristics and specificity of growth and development of *Eryngium planum* L. and determine an optimum concentration of paminobenzoic acid for presowing cultivation of eryngo seeds to improve their sprouting.*