

УДК 631.527.635:652.23

В. М. Стригун, кандидат сельскохозяйственных наук
ОП НУБиП Украины «Нежинский агротехнический институт»
sguntryvm@ukr.net

Влияние факторов внешней среды на продолжительность вегетационного периода гороха овощного (*Pisum sativum* L.)

В статье изложены результаты наблюдений за вегетационным периодом сортов коллекции гороха овощного в разные годы в разрезе межфазных периодов. Показана зависимость длительности периода вегетации сортов разных групп спелости от продолжительности фаз развития растений (всходы, цветение, созревание), влияния внешней среды (температура, влажность, продолжительность светового дня), технологических (подготовка семян, обеспечение конвейерного производства) и генетических факторов (порядковый узел закладки первого соцветия). По результатам изучения выделены сорта-источники признака «продолжительность вегетационного периода», которые были использованы в качестве компонентов для скрещиваний в селекционном процессе при создании новых отечественных сортов.

Ключевые слова:

горох овощной, сорт, вегетационный период, фактор, конвейер.

Введение. Горох овощной выращивают для получения незрелых семян, т. е. зелёного горошка, который является сырьём для производства консервов. Кроме того, его потребляют в свежем виде как деликатес. В последние годы всё большим спросом пользуется сушёный и замороженный зелёный горошек. В то же время, традиции потребления в странах СНГ сложились так, что наибольшим спросом пользуется всё же горошек в виде консервов. Для промышленного их производства в объёмах, удовлетворяющих потребности населения, необходим комплекс мероприятий – от технологий, которые способствовали бы выращиванию гороха овощного как на семена, так и для получения зелёного горошка, до наличия набора сортов разных групп спелости [1]. Набор таких сортов должен обеспечить ритмичное (конвейерное) поступление зелёного горошка на консервные заводы [2]. Использование в производственных посевах сортов с разными сроками созревания плодов является основным методом продления уборки урожая и обеспечения графика поступления сырья для переработки [3].

Цель исследования. Анализ результатов многолетних исследований по определению влияния факторов внешней среды на продолжительность отдельных фаз вегетационного периода у сортообразцов коллекции гороха овощного.

Материалы и методика исследований.

Опыты проводили на Сквирской селекционно-опытной станции овощеводства и в Обособленном подразделении Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Нежинский агротехнический институт» на протяжении 1985–2006 гг.

Почвенно-климатические условия как определяющий фактор роста и развития растений, а также формирования урожая гороха овощного в целом в годы проведения исследований были благоприятными. Посев сортообразцов осуществляли в полевых условиях в коллекционном питомнике. Делянки – однорядковые, длиной 2,0 м, без повторений. Норма высева – 30 семян на погонный метр; ширина междурядий – 0,45 м. На посевах проводили фенологические наблюдения, фитопатологические учёты по методикам, принятым для коллекционного питомника [4, 5].

Результаты исследований. Горох овощной имеет довольно широкий спектр сортов с различной продолжительностью периода вегетации – от раннеспелых до позднеспелых [4]. На протяжении всего времени проведения исследований (1985–2006 гг.) было изучено около 450 сортов гороха овощного мировой селекции, из которых 25% относились к группе раннеспелых, 68 – к среднеспелым и 7% – к позднеспелым.

В результате многолетних фенологических

Влияние факторов внешней среды на продолжительность вегетационного периода гороха овощного (*Pisum sativum* L.)

наблюдений установлено, что продолжительность вегетационного периода у сортов образцов зависела от продолжительности отдельных фаз развития (всходы, цветение, созревание). Он хоть и определяется генетическими факторами, но в то же время является изменчивым под влиянием условий роста растений. При близких по годам исследований температурных условиях и влажности продолжительность периода от посева до всходов была практически одинаковой. Но в весенний период на фоне дефицита влаги проявлялись и сортовые особенности. При достаточной влажности продолжительность периода в большой степени зависела от температуры: чем ниже температура почвы, тем большая сумма температур нужна для начала всходов. При средней температуре 8–10 °C всходы гороха появлялись на 20–22 сутки (1985 г.: дата посева – 17.04, дата всходов – 7.05; 2002 г.: посев – 3.04, всходы – 23.04; 2005 г.: посев – 13.04, всходы – 3.05; 2006 г.: посев 10.04, всходы – 1.05), при 10–12 °C – на 14–15 сутки (2004 г.: посев – 13.04, всходы – 28.04; 2006 г.: посев – 20.04, всходы – 6.05), при 18–20 °C – на 5–10 сутки (2003 г.: посев – 22.04, всходы – 4.05; 2008 г.: посев – 4.04, всходы – 14.04). Массовые всходы наблюдались через 1–2 суток после начала их появления. Однако при более низкой температуре почвы и воздуха меньшей была дружность прорастания семян, вследствие чего массовые всходы задерживались от 3 до 7 суток. Примером могут быть сорта № 278, Альфа, Delcet, Suttonsearly, P-96, №7172, №7173, Адагумский, Faci, Akuta, Trinket, Kombiklein, Jankoeary, у которых появление всходов наблюдалось с 29.04, а массовые всходы появились только 5–7.05 (данные 1985 г.). В этих условиях снижалась полевая всхожесть. В меньшей степени на эти факторы реагировали сортообразцы коллекции с мелкими и средними по размерам семенами. У крупносеменных сортов значительно снижалась всхожесть семян из-за поражения болезнями, что вызывало их массовое загнивание. Повышению всхожести благоприятствовало улучшение кондиционных качеств семян путём прогревания их перед посевом, обрабатывания пестицидами. Именно кондиционные семена, необходимым образом подготовленные для посева, давали повышенную энергию прорастания и дружные всходы. Особенно трудно было получить дружные всходы в сухой почве и в холодную погоду.

Вегетационный период был тесно связан с продолжительностью периода «посев–цветение». Время зацветания – это генетически детерминированный признак. Он контролируется в большей мере генами с аддитивным действием и в меньшей – с доминантным. Доминирование в этом случае направлено на позднеспелость. Как следствие, признак относится к слабо варьирующим с коэффициентом вариации 5–12%.

Не менее важным в развитии растений является период «всходы–цветение». Продолжительность его положительно коррелировала с полным периодом вегетации ($r = 0,75$). Однако уровень связи зависел от сорта и условий выращивания. Полная продолжительность вегетационного периода определялась как генетическими особенностями сортообразца, так и условиями формирования и роста растений. От генетических факторов зависел порядковый узел закладки первого соцветия. У группы скороспелых сортов первое соцветие образовывалось в пазухе 7–10 узла, у позднеспелых – в пазухе 16–22 [6].

Как свидетельствуют многолетние исследования (1985–2006 гг.), внешние условия по-разному влияли на продолжительность периода от всходов до цветения. Важным фактором является продолжительность светового дня. По реакции на продолжительность фотопериода сортообразцы гороха делят на две группы – нейтральные (раннеспелая группа) и сортообразцы длинного дня (позднеспелая группа). Наиболее раннеспелые образцы зацветали в обычные сроки, независимо от продолжительности светового дня. Так, при посеве 10.04 раннеспелых сортообразцов, в частности Aktion, Akuta, Альфа, Germaine, Dart, Dasch, Elvira, Janko Early, Lodarex, № 50, Primor II, Ранний грибовский 11, Sparkle, Stop, их полное цветение наступало 26–27.05 (данные 1986 г.). В случае посева этих образцов 17.04 они полностью зацветали 29–30.05 (1985 г.). При посеве сортообразцов раннеспелой группы 20.04 полное цветение наблюдалось 1–2.06 (2006 г.).

Позднеспелые сортообразцы зацветали только при условии достаточно продолжительного светового дня (не менее 13–14 часов). Отрицательное влияние опоздания с посевом в 2003 (22.04) и 2006 (26.04) гг. проявилось в том, что позднеспелые сортообразцы практически не дали семян или они были мелкими и невсхожими. Растения полностью поражались мучни-

Влияние факторов внешней среды на продолжительность вегетационного периода гороха овощного (*Pisum sativum* L.)

той и ложной мучнистой росой. Особенно это касалось сахарных сортов гороха. Среднеспелые сортообразцы при сокращении светового дня до 10–12 часов запаздывали с образованием соцветий.

Реакцией на неблагоприятные условия было уменьшение продуктивной нагрузки растений, сокращение периода вегетации, а значит и снижение продуктивности. Поэтому в создании сортов гороха овощного с различной продолжительностью вегетационного периода учитывалась их реакция на продолжительность светового дня. Как показали наблюдения, наследственная передача скороспелости гибридному потомству связана с продолжительностью фотопериода родительских сортов. В наших опытах для создания раннеспелых, высокопродуктивных сортов скрещивание проводили между раннеспелыми формами, которые, как указывалось выше, имели нейтральную реакцию, и позднеспелыми высокопродуктивными сортами со слабой или средней реакцией на короткий день. Такими раннеспелыми формами были Avola, Альфа, Germainee, Dasch, Ekspres, Первенец, Ранний грибовский 11, Ранний ВИР 90, Скороспелый мозговой улучшенный, Ранний 301, Frimento, Kornel и др.

Среди позднеспелых образцов в качестве компонентов для скрещиваний использовали, в частности № 7153, № 7172, № 7173, Faci, Prochastis, Эра, Орбита 16, Aromata, Edula, Юбилейный, Позднеспелый мозговой улучшенный, Московский позднеспелый, Fuga. Гибриды разных поколений, полученные в результате нескольких вариантов скрещиваний между ними, пополнили исходный материал для последующей селекционной работы.

Влияние снижения температуры во второй и третьей декадах апреля 1997 г. на прорастающие семена вызвало существенное (на 10–12 суток) сокращение периода от всходов до цветения у наиболее позднеспелых сортообразцов. Сокращение этого периода у среднеспелых сортов было незначительным и практически отсутствовало у раннеспелых.

При благоприятных условиях продолжительность периода «массовые всходы–техническая спелость» находилась в пределах многолетних биологических характеристик сортов. При неблагоприятных условиях продолжительность данного периода была изменчивой. В условиях засухи и повышенных температур 1995 г. техническая спелость наступила раньше – у

раннеспелых сортов на 5–6 суток, у среднеспелых – на 7–8, у позднеспелых – на 9–11 суток. Условия переувлажнения и относительно низких температур 1997 г. задерживали наступление технической спелости практически на те же сроки.

Продолжительность периода «массовые всходы–техническая спелость» была обусловлена, в основном, изменчивостью периода «начало цветения–техническая спелость». По результатам наблюдений 1985 г., у раннеспелых сортов этот период составил: Evita – 25 суток, Akuta, Kadet, Ранний грибовский 11, Sparkle, Frostar – 26, Dash – 27, Action, Dart, Lodarex – 28, Exzellenz – 29, Dinga, Ujmajori kozepkorai – 30, Lazer – 32, Germaine – 35 суток; у среднеспелых: Erika – 31, Artella, Diplex – 33, Ventiroy, Manuela, Kombina, Olivia, Petild, Rivolin, Сквирский – 34, Asterix, Bera, Lorino – 35 суток; у среднепоздних и поздних: Московский позднеспелый – 23, Enshuu, Эра, Cosmos – 26, Mignon, № 7172 – 27, № 7173 – 28, № 7652, Ст.69/366 – 30, Palanacki – 31, Kombiklein, Адагумский, № 7657, Prochastis – 32, Trintella – 33, Amerikan, Marguis, Radium, Satix – 35, № 7656 – 36, Konservanda – 38, Местный – 39 суток.

По результатам наблюдений 1986 г., продолжительность периода «начало цветения–техническая спелость» у сортообразцов была короче и составила у раннеспелых: Akuta, Germaine, Dart, Dash, Evita, Action – 18 суток, Laser, Lodarex, Ранний грибовский 11, Dinga, Sparkle – 19, Frostar – 20, Kadet – 21 сутки; у среднеспелых: Manuela – 16, Diplex – 17, Asterix, Erika, Kombina – 18, Ventiroy, Olivia, Rivolin – 19, Bera, Сквирский – 20, Artella, Petild – 21, Lorino – 22 суток; у среднепоздних и поздних сортообразцов: Marguis – 16, Mignon – 17, Amerikan – 18, Enshuu, Московский позднеспелый, № 7652 – 19, Эра, Местный, Satix, Ст. 69/366 – 20, Адагумский, Cosmos, № 7656, № 7657, Prochastis, Radium, Trintella – 21, Palanacki, Konservanda – 23 суток.

Как видим, разница продолжительности этого периода была достаточно существенной, она составила у раннеспелых: Kadet – 5 суток, Ранний грибовский – 11, Sparkle, Frostar – 6, Akuta, Evita, – 7, Dash – 8, Dart, Lodarex – 9, Action, Ujmajori kozepkorai – 10, Dinga, Laser – 11, Germaine – 17 суток; у среднеспелых: Artella – 12, Erika, Lorino, Petild – 13, Сквирский – 14, Bera, Ventiroy, Olivia, Rivolin – 15, Diplex, Kombina – 16, Asterix – 17, Manuela – 18 суток; у позднеспелых:

Влияние факторов внешней среды на продолжительность вегетационного периода гороха овощного (*Pisum sativum* L.)

Московский позднеспелый – 4, Cosmos – 5, Эра – 6, Enshuu – 7, Palanacki – 8, Mignon, Ст. 69/366 – 10, Адагумский, № 7652, № 765, Prochastis – 11, Trintella – 12, Radium – 14, Konservanda – 15, № 7656, Satix, Amerikan – 17, Marguis, Местный – 19 суток.

Данные результаты свидетельствуют о том, что продолжительность периода «начало цветения–техническая спелость» сильно зависела от температурных условий, уровня обеспечения растений влагой и сортовых особенностей. На продолжительность вегетации значительное влияние оказывал период «начало цветения–конец цветения» как один из наиболее изменчивых. Свидетельством этому является очень высокий коэффициент вариации – от 42,0 до 85,2%.

Межфазный период «цветение–техническая спелость» имел положительную корреляцию с количеством осадков и отрицательную – с температурой. При продолжительности периода вегетации варибельность усиливалась.

Среди образцов коллекции были и такие, у которых период вегетации был очень растянут. В этом случае генеративная часть растения находилась на разных этапах органогенеза. Имея на трех–четырёх плодоносящих узлах бобы в технической спелости, растение продолжало длительное время цвести. Наименьшей изменчивостью этого периода и его отдельных фаз отличались очень раннеспелые сортообразцы.

У среднеспелых и поздних сортообразцов коэффициент вариации разных фаз вегетации был значительно выше. У сортообразцов всех групп спелости корреляционная связь между признаками «количество непродуктивных узлов» и «длина стебля до первого боба» имела значение от $r = 0,39$ до $r = 0,65$, с другими признаками связь была слабой. Сильная положительная корреляция была отмечена между признаками «количество непродуктивных узлов» и «продолжительность вегетационного периода» (от $r = 0,63$ до $r = 0,71$), чем удобно пользоваться при определении группы спелости сорта при разборке и структурном анализе образцов коллекции и селекционного материала в целом.

В то же время, для производства необходимы сорта, у которых продолжительность периода вегетации определяется в основном генетическими факторами и не связана с продолжительностью светового дня или влиянием низких температур. Посев разных по раннеспелости

сортов должен обеспечить последовательность плодоношения по зонам выращивания и после смещения сроков сева в одном хозяйстве.

По нашим наблюдениям, в селекции на продолжительность вегетационного периода важное значение имеет подбор исходного материала. Так, в селекции на раннеспелость в качестве одной из родительских форм следует использовать хорошо изученные раннеспелые сорта (Ранний ВИР, Ранний грибовский 11, Kornel, Frimento, Первенец, Альфа, Ранний 301, Avola, Чудо Кельведона, № 1378). В создании позднеспелых сортов следует подбирать родительские формы с наиболее продолжительным вегетационным периодом (Позднеспелый мозговой улучшенный, Свобода 10, Юбилейный, Ambassador, Fuga, Titania). Кроме этого, по результатам исследований из коллекции выделены раннеспелые сортообразцы (ВИР 5034, К-6730, Ранний зелёный 33, К-5199, Экспрес) с наиболее коротким периодом «всходы–цветение» и сорта Ранний грибовский 11, Альфа, К-5032, у которых происходит интенсивный рост бобов.

Выводы. В создании сортов гороха овощного разных групп спелости признак «продолжительность вегетационного периода» является определяющим. Именно сорта, которые имеют различную продолжительность этого периода, обеспечивают технологии конвейерного поступления зелёного горошка на консервные (перерабатывающие) комбинаты. В селекции и семеноводстве продолжительность вегетационного периода удобно контролировать по количеству непродуктивных узлов, а также определять его с учётом начала цветения растения – раннеспелые сорта зацветают раньше среднеспелых, а тем более позднеспелых. В то же время, признак является изменчивым. На длительность вегетационного периода влияет температура, количество осадков и продолжительность светового дня. В создании сортов с различной длительностью вегетационного периода следует учитывать генетические особенности его наследования. Изученный материал способствовал выделению из коллекции таких сортов, как Ранний ВИР, Ранний грибовский 11, Kornel, Frimento, Первенец, Fuga, Asconid, вовлечение которых в селекционный процесс обеспечило создание набора отечественных сортов Гермес, Пегас, Селена, Виолена, Викма, Салют ДТР, Стригунок, Стриж для обеспечения конвейерного производства зелёного горошка.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бамбурова Л. С. Современные технологии возделывания овощного гороха на переработку в СССР и за рубежом : обзор. инф. / Л. С. Бамбурова. – М. : ВНИИТЭИ Агропром, 1989. – 53 с.
2. Епихов В. А. Способы продления сроков уборки гороха / В. А. Епихов, Л. М. Матвеев, В. А. Бовин // Картофель и овощи. – 1984. – № 6. – С. 27–28.
3. Епихов В. А. Сроки сева овощного гороха для удлинения периода равномерного поступления сырья на переработку / В. А. Епихов, Л. М. Матвеев, В. А. Бовин // Консервная и овощесушильная промышленность. – 1984. – № 10. – С. 14–17.
4. Методические указания по селекции и первичному семеноводству овощных бобовых культур / В. А. Епихов, Н. А. Самарин, Я. Я. Полунин, Л. Л. Магомед. – М. : ВАСХНИЛ, 1985. – С. 5–27.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.
6. Генетика и селекция гороха : монография / отв. ред. В. В. Хвостова. – Новосибирск : Наука, 1975. – С. 64–66.

УДК 631.527.635:652.23

В. М. Стригун. Вплив чинників зовнішнього середовища на тривалість вегетаційного періоду гороху овочевого (*Pisum sativum* L.) // Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин : наук.-практ. журн. – 2014. – № 4 (25). – С. 63–67.

У статті викладено результати спостережень за вегетаційним періодом сортів колекції гороху овочевого в різні роки в розрізі міжфазних періодів. Показано залежність тривалості періоду вегетації сортів різних груп стиглості від тривалості деяких фаз розвитку рослин (сходи, цвітіння, досягання), впливу зовнішнього середовища (температура, вологість, тривалість світлового дня), технологічних (підготовка насіння, забезпечення конвеєрного виробництва) та генетичних чинників (порядковий вузол закладання першого суцвіття). За результатами вивчення виділено сорти-джерела ознаки «тривалість вегетаційного періоду», які були використані як компоненти для схрещувань у селекційному процесі під час створення нових вітчизняних сортів.

Ключові слова: горох овочевий, сорт, вегетаційний період, чинник, конвеєр.

UDC 631.527.635:652.23

V. M. Strygun. The influence of environmental factors on growing season length for garden pea (*Pisum sativum* L.) // Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslyn : naukovopraktychnyi zhurnal (Plant Varieties Studying and Protection : journal of applied research). – 2014. – № 4 (25). – P. 63–67.

The results obtained during observations of the growing season of pea collection varieties in different years in terms of interphase periods are presented. The dependence of the growing season length for varieties of various maturity groups on the duration of certain phases of plant growth (seedling, flowering, ripening), ambient environment (temperature, humidity, daylight hours), processing (seed preparation, line production maintenance) and genetic factors (sequential node of the first inflorescence formation) are shown. According to the study results the varieties-sources of «growing season length» characteristic were specified that have been used as components for breeding in the selection process when creating new domestic varieties.

Keywords: pea, variety, growing season, factor, line production.

Надійшла 15.07.14