



УДК 582.736:581.14:58.006:470.325

ОСОБЕННОСТИ РИТМОВ РАЗВИТИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ И СОРТОВ *LUPINUS*L. В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

И.В. Князева, О.А. Сорокопудова

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85

E-mail: knyazewa.inna@yandex.ru

В данной статье освещены результаты исследований ритмов развития видов *Lupinus albus*, *L. succulentus* и 14 сортов *L. polyphyllus* в условиях Белгородской области. Установлено, что цветут виды и сорта люпинов с середины мая до октября, наиболее разнообразны сроки цветения у сортов *L. polyphyllus*. Многолетние растения вида *L. polyphyllus* зацветали и образовывали цветоносные побеги в первый вегетационный период, при этом продолжительность фенофаз слабо отличалась при осенних и весенних сроках посева, цветение начиналось у сортов в июле–сентябре, в зависимости от сорта, однако при осенних сроках посева цветение в первый год начиналось на 2 недели раньше, чем при весенних сроках. Во второй и последующие годы цветение у растений *L. polyphyllus* начиналось раньше почти на 2 месяца, чем в первый год развития. Все изученные виды и сорта имели устойчивый ритм развития, регулярно цвели и плодоносили.

Ключевые слова: *Lupinus albus*, *L. succulentus*, *L. polyphyllus*, период вегетации, ритмы развития, цветение, плодоношение.

Введение

Род *Lupinus* L. по различным данным включает от 100–200 до 800–1000 видов, отличающихся большим разнообразием [1, 2]. Среди них выделяют травы, кустарники и полукустарники, однолетние и многолетние, высокорослые и низкорослые виды [3–6]. Одни из них произрастают в низменных местах, другие предпочитают верхние горизонты на высоте 2–3 тыс. м над уровнем моря [3].

Виды *Lupinus* занимают обширную территорию в обоих полушариях Земли. В Восточном полушарии ареал люпина охватывает почти все страны Средиземноморского бассейна и страны северо-восточной части Африки. В Западном полушарии дикорастущие виды люпина широко расселены в Северной и Южной Америке от Аляски до Чили и Аргентины [1, 7].

Фенологические наблюдения позволяют дать комплексную оценку сезонному развитию растений в определенных почвенно-климатических условиях. Согласно литературным данным у люпинов отмечают следующие фазы роста и развития: всходы (и отрастание побегов у многолетних люпинов), бутонизация, цветение и плодообразование. Однако некоторые исследователи предлагают более дробную фенологическую шкалу, отмечая кроме вышеперечисленных фаз появление первых настоящих листьев; период плодообразования одни исследователи подразделяют на сизые, блестящие бобы, созревание, или полную спелость [6, 8], другие – на зеленые, выполненные, желтые и спелые (бурые) бобы [9].

В настоящее время ведутся многочисленные исследования по изучению видов и сортов люпина прежде всего как кормовой культуры, а *L. polyphyllus* Lindl. – и как сидеральной, и как садовой культуры во многих научно-исследовательских учреждениях Российской Федерации. Одними из ведущих специалистов в области селекции и генетики люпинов являются Н.С. Купцов, И.П. Такунов – ГНУ ВНИИ люпина (г. Брянск), Г.Г. Гатаулина – лаборатория белого люпина РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва). В условиях средней полосы России установлено, что продолжительность вегетации люпинов в культуре от посева до созревания при весеннем посеве изменяется в широких пределах – от 80 до 140 дней [9], в целом вегетационный период люпинов продолжается от 90 до 180 дней в зависимости от вида, сорта, их особенностей, года и условий выращивания [10]. По данным И.П. Такунова в условиях Брянской области при посеве семенами в первый год жизни растения *L. polyphyllus* развиваются очень медленно, образуя лишь розетку длинночерешковых листьев. Цветение во второй и последующие годы наступает в мае [4]. Во Владимирской области в первый год у *L. polyphyllus* также формируется лишь розетка листьев, в единичных случаях – цветочная кисть и вызревшие позже семена [11].

В Белгородской области с целью семеноводства изучают сорта однолетних видов люпинов (*L. albus* L., *L. angustifolius* L.), перспективных для данных климатических условий, в ГНУ БелНИИСХ, в БелГСХА им. В.Я. Горина. Выявлено, что наиболее пригодными для Центрально-Черноземного региона являются сорта 'Деснянский' и 'Дега' вида *L. albus* и сорта 'Кристалл'

и 'Радужный' вида *L. angustifolius* [12–14]. В НИУ БелГУ изучены эффективность обработки семян *L. albus* и других видов семейства *Fabaceae* Lindl. некоторыми стимуляторами роста растений и симптомы поражения альтернариозом [15–16].

Несмотря на изученность многих аспектов семеноводства и растениеводства сортов *L. albus*, *L. angustifolius*, ритмы их сезонного развития, как и ритмы развития *L. polyphyllus*, *L. succulentus* Douglas в Белгородской области исследованы недостаточно. Цель данной работы – изучить особенности ритмов развития некоторых видов и сортов *Lupinus* в условиях лесостепи Белгородской области, имеющие важное значение для оценки перспективности их использования в качестве декоративных растений.

Материал и методы исследования

Фенологические исследования представителей *Lupinus* проводились в условиях Белгородской области в 2012–2013 гг. Объектами изучения являлись однолетние и многолетние виды и сорта люпинов: *L. polyphyllus* – сорта 'Аристократ', 'Графиня', 'Галерея', 'Подсвечник', 'Замок', 'Правитель', 'Рассела', 'Минерат', 'Месье Шарль', 'Месье Мешель', 'Месье Виктор', 'Месье Александр', 'Месье Пьер', 'Благородный рыцарь'; *L. succulentus*; *L. albus* – сорт 'Дега'.

Посевы семян люпинов осуществляли в апреле 2012 и 2013 гг. (весенний посев), *L. polyphyllus* – в ноябре 2011 и 2012 гг. (предзимний посев). Сроки прохождения фенологических фаз отмечали согласно методике фенологических наблюдений в ботанических садах [17]. Объем выборки составлял 30–50 растений сортов *L. albus*, *L. succulentus*, 10 растений – каждого сорта *L. polyphyllus*.

Результаты и их обсуждение

По данным изучения представителей рода *Lupinus* в 2012–2013 гг. установлено, что в условиях Белгородской области изученные виды и сорта проходят полный цикл развития, являются весенне-летнезелеными (однолетники *L. succulentus*, *L. albus*) или весенне-летнезимнезелеными растениями (поликарпик *L. polyphyllus*), отличающимися темпами развития.

При весенних сроках посева всходы появляются через 8–12 суток в конце апреля (у *L. succulentus*) – начале мая (у *L. albus*, *L. polyphyllus*). При подзимнем посеве *L. polyphyllus* появление всходов отмечается раньше, как и отрастание побегов во второй и последующие годы жизни растений, – при стабильном переходе среднесуточных температур через +6...+8°C в начале–середине апреля в зависимости от метеорологических особенностей весны.

Фаза бутонизации у люпинов длится 27–120 суток, максимальная продолжительность этой фазы характерна для позднецветущих сортов *L. polyphyllus* 'Правитель', 'Месье Пьер', 'Графиня'. Период от начала вегетации до начала цветения у видов-однолетников составляет от 32 (*L. succulentus*) до 49 (*L. albus*) суток, у *L. polyphyllus* – от 42 суток у растений со второго года жизни до 79 суток у растений в первый вегетационный период – у данного вида в Белгородской области в отличие от средней полосы России в первый вегетационный период на растениях всех сортов формировались соцветия (рис. 1).



а



б

Рис. 1. Цветение *Lupinus polyphyllus* 'Галерея': а – в первый вегетационный период, б – во второй вегетационный период



Фаза цветения длится от 29 (*L. albus*) до 98 суток (*L. polyphyllus*, смесь сортов) (табл. 1). Цветут изученные виды люпинов с середины мая до октября. Среди видов-однолетников наиболее раннецветущим является *L. succulentus*, цветение которого наблюдается в начале июня. Растения *L. albus* зацветают позже на 10–15 дней, их период цветения короче на 5 дней. Самым продолжительным периодом цветения отличаются растения сортов *L. polyphyllus*, которые при смеси сортов разных сроков цветения со второго года вегетации цветут в течение всего летнего сезона; в первый вегетационный период в условиях Белгородской области растения зацветают с начала–середины июля и цветут около 80 дней. При осенних сроках посева в первый вегетационный период растения зацветают в среднем на 2 недели раньше, чем при весенних сроках, однако общая продолжительность цветения отличается незначительно при отсутствии ранних осенних заморозков (рис. 2).

Таблица 1
Продолжительность фенофаз у представителей рода *Lupinus* в Белгородской области в среднем за 2012–2013 гг. (в сутках)

| Вид | Год жизни | Период от начала вегетации до начала цветения | Период цветения | Период от начала плодообразования до начала побурения плодов | Период вегетации |
|--------------------------------------|-------------------------|---|-----------------|--|------------------|
| <i>L. succulentus</i> | Первый (однолетник) | 32.0±3.48 | 34.0 | 39.5±1.50 | 102 |
| <i>L. albus</i> | Первый (однолетник) | 49.0±7.95 | 29.0 | 32.0±1.0 | 115 |
| <i>L. polyphyllus</i> (смесь сортов) | Первый (В) ¹ | 79.0±11.20 | 77.0 | 36.0±3.50 | 187 |
| | Первый (О) ² | 74.5±6.52 | 83.5 | 34.0±3.01 | 189 |
| | Второй | 42.5±2.48 | 98.0 | 32.5±2.50 | 183 |

Примечание: ¹В – весенний посев, ²О – осенний (предзимний) посев.

Наибольшее число изученных сортов многолистного люпина цветет в средние сроки – со второй половины июля до середины августа; первыми зацветают растения сортов ‘Аристократ’, ‘Месье Мешель’, ‘Месье Шарль’, в самые поздние сроки – сортов ‘Правитель’ и ‘Месье Пьер’ (табл. 2).

Таблица 2
Характеристика цветения сортов *Lupinus polyphyllus* в Белгородской области в первый год вегетации в среднем за 2012–2013 гг.

| Сорт | Срок цветения ¹ | Дата начала цветения | Период от начала вегетации до начала цветения (сутки) | Период цветения соцветий главных побегов (сутки) | Окраска цветков |
|--------------------|----------------------------|----------------------|---|--|-----------------|
| Аристократ | Р ¹ | 04.07 | 66.0±2.01 | 16.5±1.50 | Белая |
| Месье Шарль | Р | 07.07 | 69.0±2.01 | 14.0±0.50 | Белая |
| Месье Мешель | Р | 12.07 | 66.5±1.50 | 11.5±0.50 | Красная |
| Подсвечник | СР ² | 14.07 | 74.5±3.51 | 14.5±1.50 | Желтая |
| Минерат | СР | 13.07 | 74.5±1.50 | 12.5±1.50 | Сиреневая |
| Галерея | С ³ | 15.07 | 78.5±1.50 | 14.0±1.0 | Красная |
| Месье Александр | С | 18.07 | 80.5±1.50 | 15.0±1.0 | Розовая |
| Благородный рыцарь | С | 21.07 | 85.0±1.0 | 13.0±1.0 | Красная |
| Замок | С | 25.07 | 84.5±3.51 | 18.5±2.50 | Красная |
| Месье Виктор | СП ⁴ | 03.08 | 101.0±2.01 | 14.5±1.50 | Красная |
| Рассела | СП | 10.08 | 103.0±1.0 | 17.0±1.0 | Фиолетовая |
| Графиня | СП | 17.08 | 115.0±2.01 | 16.5±1.50 | Розовая |
| Месье Пьер | П ⁵ | 19.09 | 133.5±1.50 | 11.0±1.0 | Оранжевая |
| Правитель | П | 22.09 | 144.0±2.01 | 10.0±2.01 | Синяя |
| Среднее значение | | | | 15.4±0.71 НСР ₀₅ =2.16 | |

Примечание: ¹Р – ранние, ²СР – среднеранние, ³С – средние, ⁴СП – среднепоздние, ⁵П – поздние сроки цветения.

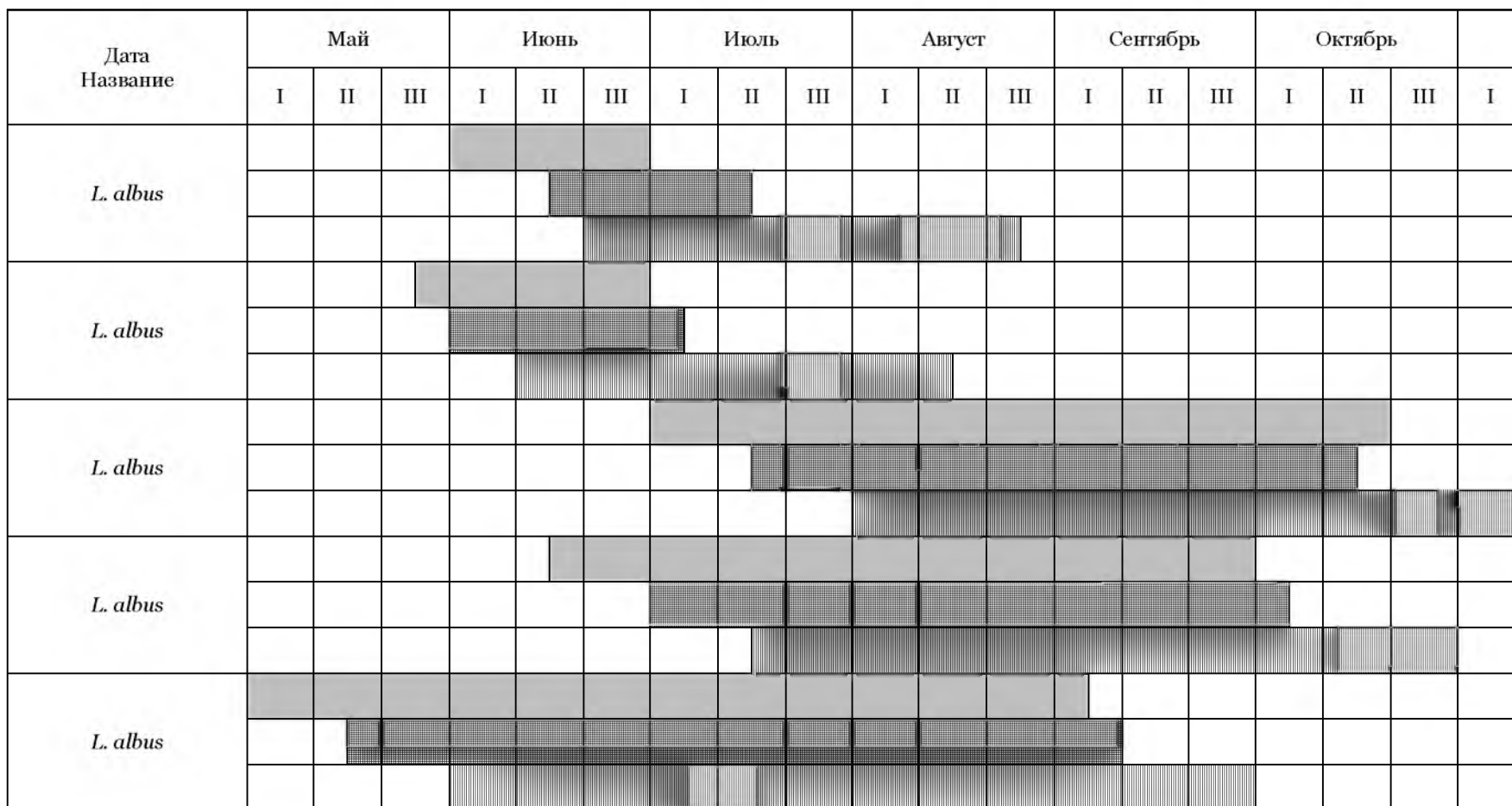


Рис. 2. Феноспектры некоторых представителей рода *Lupinus* L. в Белгородской области (в среднем за 2012-2013 гг.)

■ – бутонизация, ■ – цветение, ■ – плодообразование

Примечание: ¹В – весенний посев, ²О – осенний посев; сроки цветения *L. polyphyllus* указаны для совокупности изученных сортов



По продолжительности цветения и плодообразования виды-однолетники *L. albus* и *L. succulentus* раньше отцветают и плодоносят (см. рис. 2). Время цветения одного соцветия у видов *L. albus* и *L. succulentus* длится 8–12 дней, у сортов *L. polyphyllus* – 12–21 день в зависимости от погодных условий и числа цветков в соцветии. У растений сорта ‘Галерея’ среднего срока цветения на второй год жизни может развиваться до 4.81 ± 0.18 соцветий, что примерно в 1.5 раза больше, чем в первый год жизни как при осеннем (2.82 ± 0.19), так и при весеннем (2.65 ± 0.16) способе посадки. Меньше всего соцветий развивается у растений *L. succulentus* – 1.76 ± 0.06 штук, у растений сорта ‘Дега’ *L. albus* образуется в среднем 2.69 ± 0.09 соцветий. Выявлена сильная прямая связь между числом цветков в соцветии, способных к зацветанию, и длиной соцветий – чем больше на кистях развивается цветков, тем они длиннее. Так, у *L. succulentus* коэффициент парной линейной корреляции между этими признаками (r) равен 0.91, у сорта ‘Дега’ *L. albus* $r=0.86$, у сорта ‘Галерея’ *L. polyphyllus* в первый год вегетации $r=0.74$, во второй – $r=0.69$, причем уменьшение этой зависимости у *L. polyphyllus* можно объяснить наличием на верхушках соцветий бутонов, не способных к зацветанию до конца вегетационного периода.

Самые длинные кисти на главных и боковых побегах у вида *L. polyphyllus* – 19.06 ± 0.54 см – формировались у сорта ‘Галерея’ в первый год вегетации при осенних сроках посева, средняя длина соцветий у побегов второго порядка составляла 11.48 ± 0.48 см. У растений второго года жизни того же сорта длина соцветий побегов возобновления составляла в среднем 16.28 ± 0.55 см. У растений *L. succulentus* средняя длина соцветий главных побегов зафиксирована 14.63 ± 0.36 см, боковых – 6.37 ± 0.55 см. Самые короткие кисти формировались у *L. albus* ‘Дега’ – в среднем 11.38 ± 0.40 .

Плодообразование в условиях Белгородской области у видов-однолетников длится от 65 (*L. succulentus*) до 72 (*L. albus*) дней и завершается к середине-концу августа; у *L. polyphyllus* эта фаза может длиться до середины-конца октября при наличии сортов разных сроков цветения.

В годы исследований естественное семенное размножение не наблюдалось из-за быстрого подсыхания верхних слоев почвы весной. Спонтанное распространение люпинов в условиях Белгородской области сдерживается и благодаря крупным семенам, которые не способны разбрасываться на большие расстояния при вскрытии бобов. Таким образом, ввиду длительной привлекательности люпины, особенно сорта вида *L. polyphyllus*, являются ценным материалом для озеленения на юго-западе Черноземья.

Заключение

В Белгородской области, расположенной на юго-западе Черноземья, в условиях нестабильного увлажнения в течение вегетационного периода у растений видов *Lupinus albus*, *L. succulentus* и 14 сортов *L. polyphyllus* активная вегетация начинается с начала апреля и длится около 115 дней у однолетних растений видов *L. albus* и *L. succulentus* и почти до 190 дней – у сортов *L. polyphyllus*. Цветут виды и сорта люпинов с середины мая до октября; сорта *L. polyphyllus* отличаются разнообразными сроками цветения – от самых ранних до поздних. Массовое цветение у большинства изученных сортов *L. polyphyllus* – ‘Благородный рыцарь’, ‘Минерат’, ‘Месяе Александр’, ‘Галерея’, ‘Подсвечник’, ‘Замок’ – проходит в средние сроки: со второй половины июля до середины августа.

Многолетние растения вида *L. polyphyllus* в Белгородской области зацветают и образуют цветоносные побеги в первый вегетационный период, при этом фенофазы по продолжительности не сильно отличаются при осенних и весенних сроках посева, однако при осенних сроках в первый год наблюдается более раннее цветение – на 2 недели раньше, чем при весенних, и начинается у сортов в июле–августе (сентябре) в зависимости от сроков цветения сорта. В последующие годы цветение начинается раньше почти на 2 месяца, чем в первый год развития. В отличие от средней полосы России у большинства изученных сортов этого вида отмечается цветение в первый год вегетации.

К наиболее перспективным для озеленения относятся сорта вида *L. polyphyllus* ввиду длительной привлекательности растений; однолетние растения *L. succulentus*, сорта *Lupinus albus* ‘Дега’ в условиях Белгородской области менее пригодны для этой цели, однако вид *L. succulentus*, благодаря оригинальности, можно рекомендовать для культивирования садово-дамолюбителям.

Список литературы

1. Курлович Б.С., Репьева С.И. Генофонд и селекция зерновых бобовых культур – СПб., 1995. –



2. Купцов Н.С., Такунов И.П. Люпин – генетика, селекция, гетерогенные посевы. – Брянск: Клины, 2006. – 576 с.
3. Санаев Н.Ф. Индуцированная изменчивость в интродукции растений (на примере видов рода *Lupinus*). – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1992. – 92 с.
4. Такунов И.П. Люпин в земледелии России. – Брянск.: Придесенье, 1996. – 372 с.
5. Жуковский П.М. К познанию рода *Lupinus* // Тр. по прикл. Ботанике, генетике и селекции. – 1929. – Т. 21. – Вып. 1. – С. 241–292.
6. Фирсов И.П., Соловьев А. М, Трифонова М.Ф. Технология растениеводства – М.: Колос, 2006. – 472 с.
7. Атабекова А.И. Географические группы люпина // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1962. – №8. – С. 120–122.
8. Кононов А.С. Люпин: технология возделывания в России – Брянск, 2003. – 211 с.
9. Кошкин Е.И., Гатаулина Г.Г., Дьяков А.Б. Частная физиология полевых культур – М.: Колос, 2005. – 344 с.
10. Степанова С.И., Назарова Н.С. // Научно-технический бюллетень. – 1984. – №139. – С. 3–7.
11. Новиков М.Н., Тысленко А.М., Тамонов А.М. Многолетний люпин – перспективная культура для Владимирской области // Актуальные темы. – 2012. – №3 (61). – С. 4–6.
12. Наумкин В.Н., Наумкина Л.А. Сроки посева и урожайность зерна люпина в условиях Белгородской области // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 04. – С. 47–48.
13. Наумкин В.Н., Наумкина Л.А. Продуктивность люпина однолетнего и перспектива его выращивания в Белгородской области // Кормопроизводство. – 2008. – №1. – С. 13–16.
14. Перспективы культуры люпина в Центрально-черноземном регионе // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – №1. – С. 27–29.
15. Куркина Ю.Н. Начальный рост *Vicia faba* L. и *Lupinus albus* L. после обработки семян регуляторами роста // Флора и растительность Центрального Черноземья – Курск, 2010. – С. 174–176.
16. Куркина, Ю.Н. Проявление альтернариоза на кормовых бобах и белом люпине // Защита и карантин растений. – 2012. – №6. – С. 43–46.
17. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1979. – Вып. 113. – С. 3–8.

THE PHENOLOGICAL PHASES OF CERTAIN REPRESENTATIVES OF *LUPINUS* L. IN THE BELGOROD

I.V. Knyazeva, O.A. Sorokopudova

Belgorod State National Research
University University, 85 Pobedy St.,
Belgorod, 308015, Russia

E-mail: knyazewa.inna@yandex.ru

This article presents the results of studies rhythms of development species *Lupinus albus*, *L. succulentus* and 14 varieties of *L. polyphyllus* in conditions of Belgorod region. Found that bloom species and varieties of lupins lasts from mid-May to October, varieties of *L. polyphyllus* had the most diverse calendar dates of the flowering. Perennials species *L. polyphyllus* blossomed and formed flowering shoots in the first growing season, flowering began in July–September in different varieties, however flowering began 2 weeks earlier when seeds are sown in autumn than in spring. In the second and subsequent years, flowering plants of *L. polyphyllus* started earlier for almost 2 months than in the first year of development. All known species and varieties had a steady rhythm of development, regularly bloomed and fruited.

Key words: *Lupinus albus*, *L. succulentus*, *L. polyphyllus*, vegetation period, rhythms development, flowering, fructification.