

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ДЛИНУ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ЛЮПИНА

Ю. С. МАЛЫШКИНА, Е. В. РАВКОВ, Д. В. ГАТАЛЬСКАЯ, П. Ю. МАЛЫШКИН

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: yulia1883150@gmail.ru*

(Поступила в редакцию 01.07.2021)

Большинство однолетних возделываемых видов люпина обладают индетерминантным типом роста, поэтому на длину вегетационного периода значительное влияние оказывают метеорологические условия. У люпина белого в большей степени оказывают влияние среднесуточные температуры воздуха, чем количество выпадающих осадков ($r=0,91$), а у люпина желтого она в более сильной степени зависит от этих двух показателей, чем у узколистного (коэффициент корреляции $r=0,97$ и $r=0,94$ соответственно), поэтому, среди этих видов желтый, в большей степени склонен к вегетативному росту.

У люпина желтого изменение среднесуточной температуры на 1°C за вегетацию существенно влияет на длину вегетационного периода – 19,4 дня, а изменение количества выпадающих осадков на 10 мм изменяет длину вегетационного периода на 7,8 дня. У люпина узколистного изменение среднесуточной температуры на 1°C изменяет длину вегетационного периода на 12,2 дня, а изменение количества выпадающих осадков на 10 мм изменяет длину вегетационного периода на 2,2 дня. На продолжительность вегетационного периода изучаемых видов люпина сильнее всего оказывает влияние среднесуточная температура воздуха, особенно для желтого и узколистного видов. Данные опытов, а также результаты регрессионного анализа подтверждают, что в северо-восточной части Республики Беларусь целесообразно выращивание сортов люпина белого, желтого и узколистного относящихся к очень ранней, ранней и полуранней группы спелости.

Для селекции в качестве источников скороспелости целесообразно использовать у люпина белого образцы БЛ-ДТ-4 и Детер (полуранняя группа спелости); у люпина желтого образцы Бригантина, Булат, Еврантус, Надежный и Престиж (ранняя группа спелости); у люпина узколистного образцы Василек и Талант (очень ранняя группа спелости), Белозерный 110, Витязь, Кристалл, Сидерат 46 (ранняя группа спелости).

Ключевые слова: люпин, регрессионная зависимость, длина вегетационного периода.

Most of the annual cultivated species of lupine have an indeterminate type of growth; therefore, the length of the growing season is significantly influenced by meteorological conditions. White lupine is more influenced by average daily air temperatures than the amount of precipitation ($r = 0.91$), and yellow lupine is more dependent on these two indicators than narrow-leaved lupine (correlation coefficient $r = 0.97$ and $r = 0.94$, respectively), therefore, among these species, yellow is more prone to vegetative growth.

In yellow lupine, a change in the average daily temperature by 1°C during the growing season significantly affects the length of the growing season – 19.4 days, and a change in the amount of precipitation by 10 mm changes the length of the growing season by 7.8 days. In narrow-leaved lupine, a change in the average daily temperature by 1°C changes the length of the growing season by 12.2 days, and a change in the amount of precipitation by 10 mm changes the length of the growing season by 2.2 days. The duration of the growing season of the studied lupine species is most strongly influenced by the average daily air temperature, especially for the yellow and narrow-leaved species. Experimental data, as well as the results of regression analysis, confirm that in the north-eastern part of the Republic of Belarus it is advisable to grow varieties of white, yellow and narrow-leaved lupine belonging to a very early, early and semi-early ripeness group.

For selection, it is advisable to use as sources of early maturity white lupine samples BL-DT-4 and Deter (semi-early ripeness group); yellow lupine samples Brigantine, Bulat, Evrantus, Nadezhny and Prestige (early ripeness group); narrow-leaved lupine samples Vasilek and Talant (very early ripeness group), Belozerny 110, Vityaz, Kristall, Siderat 46 (early ripeness group).

Key words: lupine, regression dependence, length of the growing season.

Введение

Для каждой почвенно-климатической зоны и местности нужен адаптивный селекционный материал, который полностью реализует свой потенциал [1].

Изучение исходного материала люпина белого, желтого и узколистного различного эколого-географического происхождения в условиях северо-восточной части Беларуси позволило выявить источники наиболее ценных хозяйственно-полезных признаков и в первую очередь, признак скороспелости для трех видов люпина.

Люпин белый по уровню урожайности значительно превосходит желтый и узколистные виды, а его потенциал продуктивности может достигать 60 ц/га. В настоящее время селекционным путем частично решен целый ряд проблем в селекции люпина белого.

Необходимо учитывать, что для каждой почвенно-климатической зоны и местности нужны адаптивные сорта каждого из возделываемых однолетних видов люпина.

Выведение сортов люпина белого, стабильно созревающих ко второй половине августа в условиях юга и к первой декаде сентября в северной части Республики Беларусь, позволит снять нагрузку в использовании комбайнового парка и мощностей по сушке и доработке семян. Возрождение люпиносеяния в стране будет способствовать решению проблемы обеспечения животноводства дешевым

растительным белком, повышению плодородия почвы, энергосбережению и охране окружающей среды, для чего нужны высокопродуктивные сорта, устойчивые к действию абиотических и биотических факторов.

Основная часть

Нами была проведена оценка исходного материала видов люпина по хозяйственно полезным признакам. Объектом исследований являлись 30 образцов люпина белого, следующего происхождения: 10 образцов – Россия, 1 образец – Франция, 7 образцов – ЮАР, 1 образец – Украина, 11 образцов – Беларусь. Люпина желтого 13 образцов: 9 образцов – Россия и 4 образца – Беларусь. Люпина узколистного 25 образцов: 8 образцов – Россия, 1 образец – Германия, 5 образцов – Австралия, 11 образцов – Беларусь.

Метеорологические условия 2018–2019 гг. значительно отличались между собой и были относительно неблагоприятными для выращивания люпина из-за весенних заморозков и засухи, сильных и продолжительных дождей в период созревания. При снижении температуры и выпадении осадков замедляется рост и развитие, что приводит к удлинению всех фаз развития растений. Так если среднесуточная температура воздуха становится ниже +14 С, то прохождение фаз у люпина белого приостанавливается и созревание семян затягивается.

В 2018 г. наблюдалась ранневесенняя засуха, что отрицательно сказалось на всхожести семян, затем в летние месяцы наблюдались сильные дожди, что приводило к вегетативному израстанию растений. Метеорологические условия августа и первой декады сентября способствовали тому, что позднеспелые формы люпина белого созрели и были убраны в конце первой декады сентября.

В 2019 г. из-за ранневесенней засухи всходы появились через 3 недели после посева. В фазу цветения недостаток влаги в почве и высокие температуры воздуха приводили к абортности цветков, а в фазу созревания наблюдались продолжительные проливные дожди с более низкими температурами, что способствовало распространению антракноза на люпине и в итоге сказалось на длине вегетационного периода.

Образцы изучаемых видов имели различную продолжительность вегетационного периода (табл. 1).

Таблица 1. Продолжительность вегетационного периода, дн.

Вид люпина	Продолжительность вегетационного периода			
	2018 г. (средняя)	лимиты	2019 г. (средняя)	лимиты
Белый	130	116...150	140	125...172
Желтый	107	105...112	113	110...118
Узколистный	109	100...115	105	98...119

Продолжительность вегетационного периода у образцов люпина белого в среднем за 2 года составила от 121 до 161 дня (табл. 1). В результате проведенной оценки на скороспелость образцы коллекции белого люпина были разделены на пять групп спелости. К полуранней группе (116–125 дней) относятся образцы Детер и БЛ-ДТ-4, у которых образование боковых побегов заблокировано, а в пазухах листьев образуются бобы.

К среднеспелой группе с длиной вегетационного периода 127–135 дней относится большинство образцов российской селекции – СН-1022-09, Мичуринский, Дега, СН-1677-10, белорусской – БЛ-СН-10-3, Мара, БЛ-ДГ-7, Дега (Со⁶⁰), Росбел, БЛ-СН-16-6 и украинской – Пищевой.

К среднепоздней группе (136–145 дней) относятся образцы ЮАР А-СП-1-16Д-1272, А-СП-16Д-1504, А-СП-16Д-79, А-СП-16Д-1396, А-КПД-88, А-СП-16Д-1359, А-СП-16Д-617, российской селекции – КСИ-18Д-5СН-35, Пилигрим, Тип-топ × Детер и белорусской – БЛ-АМИ-18, Эллин. К поздней группе (146–160 дней) можно отнести образцы Алый парус, Деснянский, БЛ-А-1, БЛ-ДС-2 с длиной вегетационного периода 148–158 дней, а к очень поздней группе (161–180 дней) относится сорт Амига с длиной вегетационного периода 161 день [2].

У образцов люпина желтого в среднем за 2 года длина вегетационного периода варьировала от 108 до 115 дней. Все изучаемые образцы относятся к ранней группе спелости [3]. В результате самый короткий вегетационный период в 108 дней имели образцы Бригантина и Булат российской селекции. У образцов Еврантус, Надежный, Престиж вегетационный период составлял 109 дней и 110 дней у образцов Магикан, Новозыбковский 100, ЛЖ-СП-18Д-58 и ЛЖ-СП-18Д-61. Позже всего созревали образцы Ореол (113 дней), 1594-mlsp (113 дней), 1593-ЧП (114 дней) и Владко (115 дней).

У образцов люпина узколистного продолжительность вегетационного периода в среднем за 2 года составила 99–117 дней. Наиболее скороспелыми были образцы белорусской селекции Василек и Та-

лант, которые имеют эпигональный тип ветвления, а длина вегетационного периода составила 99 дней (очень ранняя группа спелости). Образцы относящиеся к ранней группе спелости Альянс, Жодинский, Ян, Добрыня имели длину вегетационного периода в 107 дней. У контрольного сорта Миртан она составила 111 дней. Более длительный вегетационный период 115 дней имел сорт Ванюша (ранняя группа спелости) и 117 дней сорт Щучинский 470 (полуранняя группа спелости) [4].

У образцов российской селекции более скороспелыми были Белозерный 110, Витязь, Кристалл, Сидерат 46, у которых длина вегетационного периода составила 104 дня (ранняя группа спелости). Образцы Смена и Снежеть созревали на 4 дня раньше, чем Белорозовый 144 и Брянский кормовой, у которых длина вегетационного периода была одинакова с контролем.

Таким образом, все изучаемые сорта люпина узколистного относятся к очень ранней, ранней и полуранней группе и на северо-востоке Беларуси созревают в более благоприятных климатических условиях, чем более поздние.

На длину вегетационного периода значительное влияние оказывают метеорологические условия, у люпина белого в большей степени оказывают влияние среднесуточные температуры воздуха, чем количество выпадающих осадков, а у люпина желтого она в сильной степени зависит от этих двух показателей, чем у узколистного (коэффициент корреляции $r = 0,97$ и $r = 0,94$ соответственно), поэтому среди этих видов желтый люпин склонен к более сильному израстанию. Данную зависимость подтверждает корреляционный и регрессионный анализ (табл. 2).

Таблица 2. Уравнение регрессии и множественный коэффициент корреляции люпина белого, желтого и узколистного

Вид люпина	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции r
Белый	$Z = 139 - 3,06 \cdot X + 0,12 \cdot Y$	0,91
Желтый	$Z = 227,3 - 19,4 \cdot X + 0,78 \cdot Y$	0,97
Узколистный	$Z = 248,6 - 12,2 \cdot X + 0,22 \cdot Y$	0,94

Примечание: где Z – продолжительность вегетационного периода, дней; X – средняя суточная температура воздуха за исследуемый период, °C; Y – суммарное количество осадков за исследуемый период, мм.

Графическое представление регрессионной зависимости представлено в виде поверхности отклика для люпина белого (рис. 1), желтого (рис. 2) и узколистного (рис. 3).

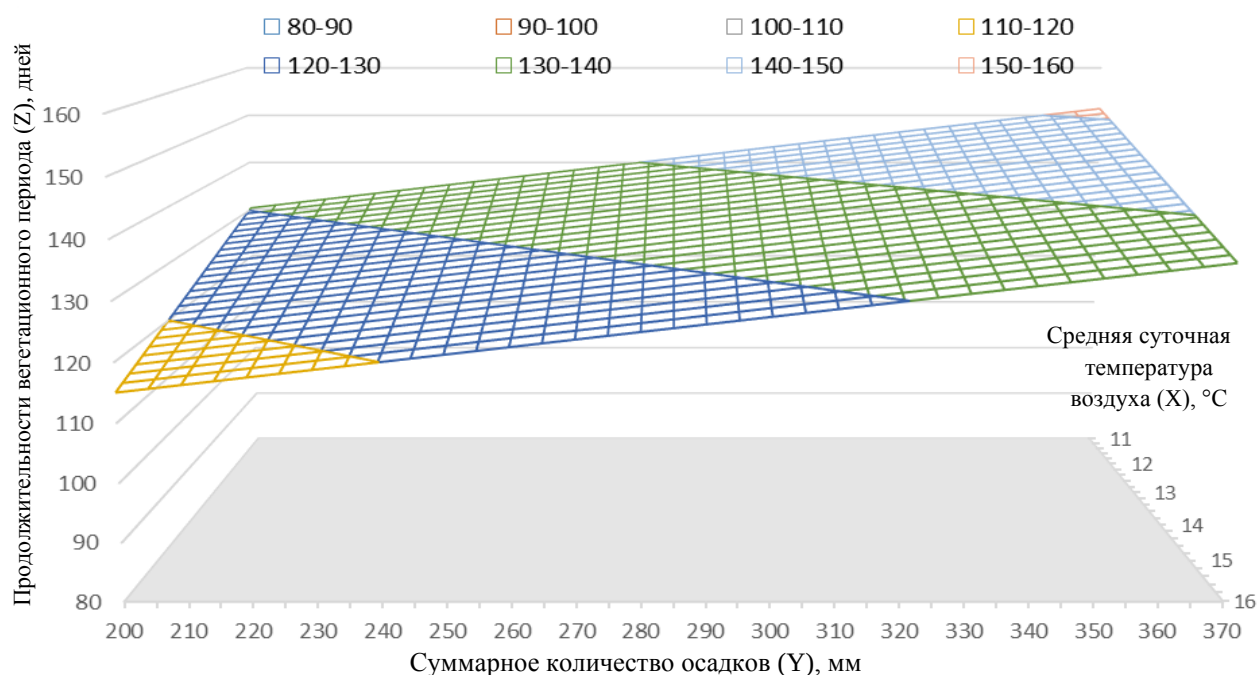


Рис. 1. Поверхность отклика влияния среднесуточных температур воздуха и суммы осадков на длину вегетационного периода люпина белого

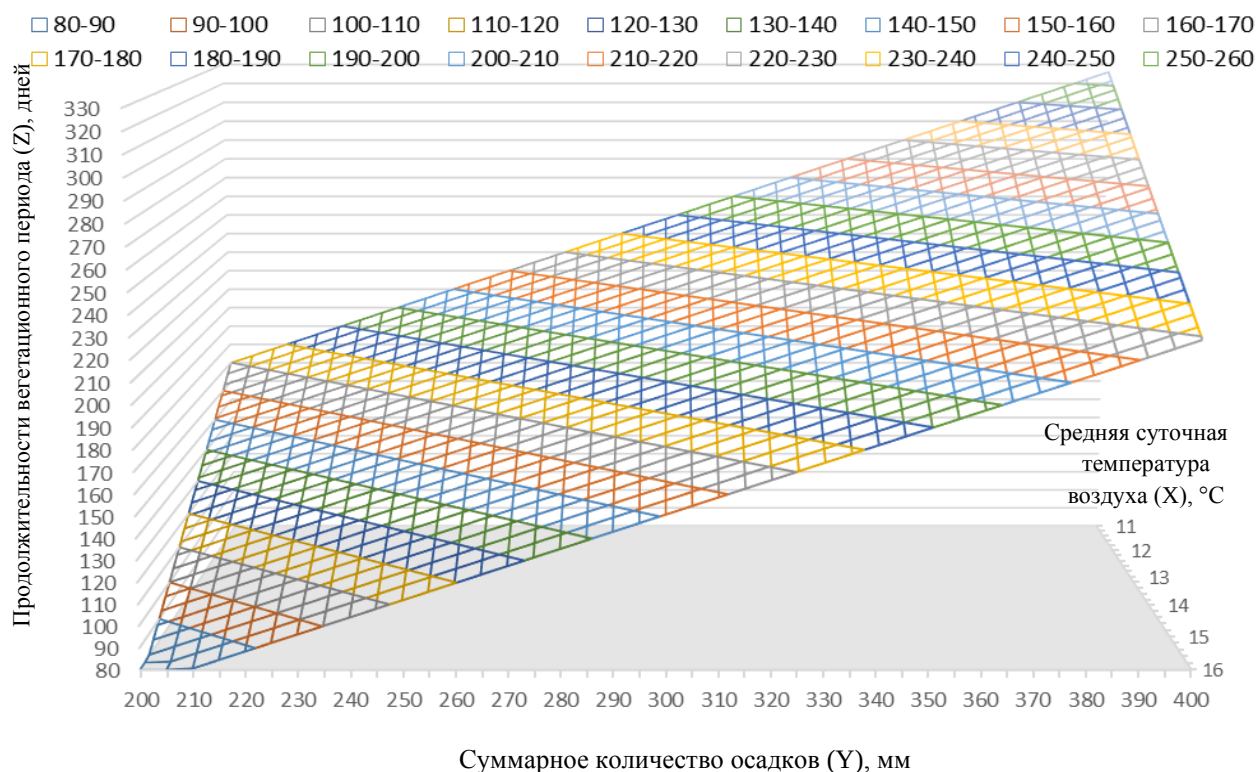


Рис. 2. Поверхность отклика влияния среднесуточных температур воздуха и суммы осадков на длину вегетационного периода люпина желтого

У люпина узколистного изменение среднесуточной температуры на 1°C изменяет длину вегетационного периода на 12,2 дня, а изменение количества выпадающих осадков на 10 мм изменяет длину вегетационного периода на 2,2 дня. Данные опытов и результаты регрессионного анализа подтверждают о целесообразности возделывания сортов люпина по среднеспелую группу, которые стабильно вызревают в условиях северной части республики.

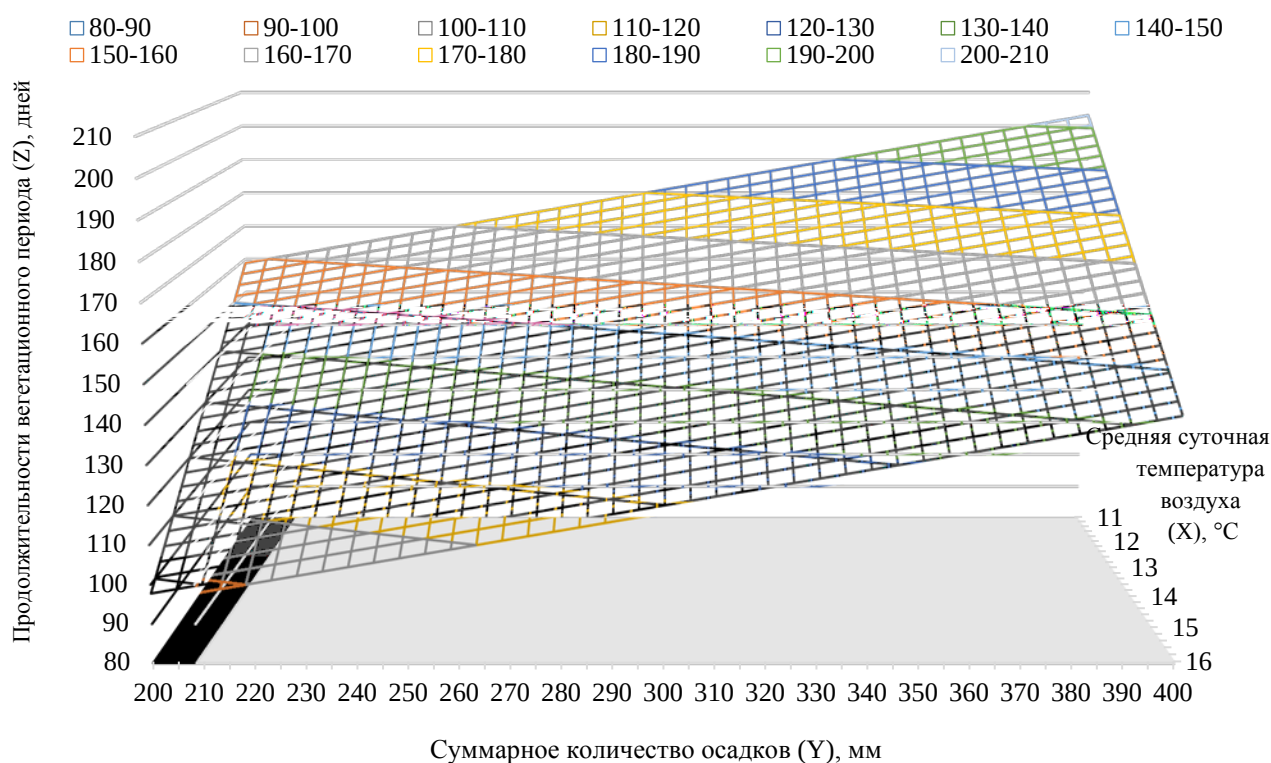


Рис. 3. Поверхность отклика влияния среднесуточных температур воздуха и суммы осадков на длину вегетационного периода люпина узколистного

Проведенный анализ полученной регрессионной зависимости для люпина белого показал, что изменение среднесуточной температуры на 1 °С изменяет длину вегетационного периода на 3,1 дня, а изменение количества выпадающих осадков на 10 мм изменяет длину вегетационного периода на 1,2 дня.

Например, у люпина желтого изменение среднесуточной температуры на 1 °С за период вегетации существенно влияет на длину вегетационного периода – 19,4 дня, а изменение количества выпадающих осадков на 10 мм изменяет длину вегетационного периода на 7,8 дня.

Заключение

Таким образом, согласно регрессионному анализу в северо-восточной части Республики Беларусь возможно выращивание сортов люпина белого, желтого и узколистного относящихся к очень ранней, ранней и полуранней группе спелости.

Для селекции в качестве источников скороспелости целесообразно использовать: люпина белого образцы БЛ-ДТ-4 и Детер (полуранняя группа спелости), а также 11 перспективных образцов БЛ-СН-10-3, СН-1022-09, Мичуринский, Дега, СН-1677-10, Мара, БЛ-ДГ-7, Дега (Со⁶⁰), Росбел, БЛ-СН-16-6, Пищевой (среднеспелой группы спелости) стабильно вызревающие в северо-восточной части Республики; люпина желтого – образцы Бригантина, Булат, Еврантус, Надежный и Престиж (ранняя группа спелости); люпина узколистного – образцы Василек и Талант (очень ранняя группа спелости).

ЛИТЕРАТУРА

1. Вишнякова, М. А. Генофонд зернобобовых культур и адаптивная селекция как факторы биологизации и экологизации растениеводства / М. А. Вишнякова // с.-х. биология. – 2008. – № 3. – С. 3–23.
2. Малышкина, Ю. С. Мониторинг коллекции белого люпина в условиях северо-востока Беларуси / Ю. С. Малышкина, Е. В. Равков, М. И. Лукашевич // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2020. – № 2. – С. 84–90.
3. Малышкина, Ю. С. Результаты оценки коллекции желтого люпина в условиях северо-востока Беларуси к антракнозу / Ю. С. Малышкина, Д. В. Гатальская, Е. В. Равков // Вестн. Вятской гос. с.-х. акад. – 2020. – №3. – С. 1–12.
4. Гатальская, Д. В. Селекция желтого люпина на семенную продуктивность и резистентность к антракнозу / Д. В. Гатальская, Ю. С. Малышкина, Е. В. Равков // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2020. – № 3. – С. 117–120.