

МОНИТОРИНГ КОЛЛЕКЦИИ БЕЛОГО ЛЮПИНА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

Ю. С. МАЛЫШКИНА, Е. В. РАВКОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: ravkov@tut.by

М. И. ЛУКАШЕВИЧ

«Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В. Р. Вильямса», филиал ВНИИ люпина,
г. Брянск, Россия, 241524, e-mail: lupin_mail@mail.ru

(Поступила в редакцию 16.03.2020)

В статье представлены результаты последних достижений селекции белого люпина на скороспелость и возможность его возделывания в условиях Республики Беларусь. Скрининг коллекции белого люпина различного селекционного и географического происхождения показал, что источниками скороспелости и толерантности являются образцы российской селекции Детер и белорусской селекции БЛ-ДТ-4, которые относятся к полуранней группе с заблокированным боковым ветвлением, образцы среднеспелой группы СН-1022-09, Мичуринский, Дега, СН-1677-10 (Россия), и БЛ-СН-10-3, Мара, Росбел, БЛ-СН-16-6 (Беларусь), а также образцы среднепоздней группы из ЮАР А-СП-1-16Д-1272 и А-СП-16Д-1504, из России Тип-топ × Детер.

Проводилась оценка устойчивости к антракнозу 23 образцов белого люпина на жестком инфекционном фоне и 30 образцов в естественных условиях. В данном питомнике проводили отбор исходных растений, характеризующихся толерантными свойствами к патогену. Изучена динамика распространения антракноза по фазам развития растений. Представлена структура урожайности семян, зеленой массы и сухого вещества образцов люпина белого за 2018–2019 гг. в естественных условиях и на инфекционном фоне.

Перспективными для селекции являются образцы среднеспелой группы из ЮАР А-СП-1-16Д-1272 и А-СП-16Д-1504, из России характеризующиеся детерминантным типом роста с фасцированным боковым ветвлением, у которых плодоносящие кисти созревают одновременно с главной кистью.

Для выведения сортов белого люпина, обладающих толерантностью к антракнозу необходимо использовать в качестве источников образцы Пилигрим, СН-1022-09 и СН-1677-10 российской селекции и БЛ-ДС-2, БЛ-СН-10-3, Мара и Росбел белорусской селекции, а также из ЮАР А-СП-1-16Д-1272 и А-СП-16Д-1504.

Ключевые слова: коллекция, люпин белый, образец, скороспелость, урожайность, антракноз.

The article presents recent achievements in breeding white lupine for early ripeness and the possibility of cultivating it in the conditions of the Republic of Belarus. Screening of the collection of white lupine of various breeding and geographical origin showed that the sources of early maturity and tolerance are samples of the Russian selection Deter, and the Belarusian selection BL-DT-4, which belong to the semi-early group, with blocked lateral branching, samples of medium ripeness group SN-1022-09, Michurinskii, Dega, SN-1677-10 (Russia), and BL-SN-10-3, Mara, Rosbel, BL-SN-16-6 (Belarus), as well as medium-late group samples from South Africa A-SP-1-16D-1272 and A-SP-16D-1504, from Russia Tip-top × Deter.

We evaluated the resistance to anthracnose of 23 samples of white lupine against a severe infectious background and 30 samples in vivo. In this nursery, the selection of initial plants characterized by tolerant pathogen properties was carried out. The dynamics of the spread of anthracnose along the phases of plant development was studied. We have presented the structure of yield of seeds, green mass and dry matter of white lupine samples for 2018-2019 in vivo and on an infectious background.

Promising for selection are medium ripeness group samples from South Africa A-SP-1-16D-1272 and A-SP-16D-1504, and from Russia, characterized by a determinant type of growth with fasciated lateral branching, in which fruiting bunches mature simultaneously with the main bunch.

For breeding varieties of white lupine with anthracnose tolerance, it is necessary to use as sources the following samples: Pilgrim, SN-1022-09 and SN-1677-10 of Russian selection; and BL-DS-2, BL-SN-10-3, Mara and Rosbel of Belarusian selection, as well as samples from South Africa A-SP-1-16D-1272 And A-SP-16D-1504.

Key words: collection, white lupine, sample, early ripeness, productivity, anthracnose.

Введение

В мире более 820 миллионов людей страдают от голода, около двух миллиардов в своём рационе не имеют сбалансированного питания, при этом около полумиллиарда больны ожирением. На 68-й сессии Генеральной ассамблеи ООН в 2016 год был провозглашён Международным годом зернобобовых культур. В декабре 2018 года по предложению Правительства Буркина-Фасо утвердили ежегодную дату 10 февраля Всемирный день зернобобовых, который подчёркивает важность бобовых в устойчивом производстве продовольствия и улучшения качества питания. На 73-й сессии Генеральной ассамблеи ООН было принято продолжить распространять информацию о значимости и питательной ценности для включения бобовых культур в рацион питания на период до 2030 года [1].

В республике Беларусь традиционно возделывалось два вида люпина – желтый и узколистный, посевные площади под которыми стали снижаться с 1997 года, особенно это сказалось на желтом люпине в связи с его массовым поражением антракнозом [2].

В Республике Беларусь был районирован по Гомельской области сорт Сож, который высевался на сотне гектар. С 2015 года в Государственный реестр сортов внесен сорт Амига французской селекции, который имеет все недостатки, присущие сортам белого люпина селекции 80-х годов прошлого века: позднеспелость, отсутствие устойчивости к фузариозу, вирусному израстанию и антракнозу, засухе в период бобообразования, требовательности к высоким температурам в период налива и созревания семян [3].

Вместе с тем белый люпин по уровню урожайности значительно превосходит желтый и узколистный виды, а его потенциал продуктивности достигает 60 ц/га. В настоящее время селекционным путем частично решен целый ряд проблем в селекции белого люпина [4].

Выведение сортов люпина белого, стабильно созревающих ко второй половине августа в условиях юга и в первой декаде сентября в северной части Республики Беларусь, позволит снять нагрузку в использовании комбайнового парка и мощностей по сушке и доработке зерна. Кроме этого, люпин белый является хорошим предшественником для сельскохозяйственных культур и может выступить в будущем в качестве импортозамещения сои и соевых шротов, при создании сортов адаптивных к условиям республики.

Таким образом, исследования, направленные на создание перспективных селекционных образцов для последующего выведения высокопродуктивных сортов белого люпина с урожайностью на уровне средней урожайности зерновых по республике, адаптированных к условиям Республики Беларусь, являются актуальными.

Основная часть

Селекционная работа с белым люпином в условиях северо-востока Беларуси проводилась на опытном поле кафедры селекции и генетики УО БГСХА. Собранная коллекция различного селекционного и эколого-географического происхождения оценивалась в коллекционном питомнике, который высевался в естественных условиях и на антракнозном инфекционном фоне. Инфекционный фон закладывался по методике А. С. Якушевой [5].

Для создания инфекционного фона зараженный материал (створки бобов, стебли растений люпина с язвами антракноза) собирали и высушивали. После появления всходов вносили размолотый предварительно за один день до внесения инфекционный материал в рядки на мокрую почву из расчета 2 г на один погонный метр. На инфекционном фоне образцы высевали в однократной повторности, размер учетной делянки составлял 1 м². Одновременно коллекция оценивалась к антракнозу в условиях естественного распространения антракноза, для чего семена не протравливались и фунгицидная обработка питомника не проводилась. Уборка растений осуществлялась по питомникам вручную с оценкой потомства.

Коллекционный питомник белого люпина состоял из 30 образцов, в том числе следующего происхождения: 10 образцов (Россия), 1 образец (Франция), 7 образцов (ЮАР), 1 образец (Украина), 11 образцов (Беларусь). Сорта отличались между собой как по морфологическим, так и по хозяйственно-полезным признакам.

Метеорологические условия 2018–2019 гг. значительно отличались между собой и были относительно неблагоприятными для выращивания белого 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. Если температура воздуха становится ниже +10 °С прохождение фаз у люпина останавливается и созревание семян затягивается. У каждого вида и сорта различная продолжительность вегетационного периода (рис. 1). Сорта зернового типа с ограниченным ветвлением имеют более короткий период вегетации чем сорта, которые образуют боковые побеги 1–4 порядков [6].

В 2018 г. длина вегетационного периода колебалась от 116 до 150 дней. Наиболее позднеспелыми оказались Алыи парус, Деснянский, БЛ-А-1, БЛ-ДС-2, которые созревали раньше контроля на 6–10 дней, а остальные образцы созрели за 116–125 дней.

В 2019 г. длина вегетационного периода была более длительной и варьировала от 125 до 172 дней. Самый продолжительный вегетационный период 172 дня имел сорт Амига, единственный сорт белого люпина, включенный в государственный реестр сортов Беларуси. У большинства образцов длина

вегетационного периода составила 136 дней, в том числе и образцов из ЮАР. Более скороспелыми оказались образцы Детер (125 дней) и СН-1022-09 (130 дней) селекции ВНИИ люпина (Россия).

В среднем за 2 года длина вегетационного периода колебалась от 121 до 161 дня. В результате проведённой оценки коллекции на скороспелость образцы можно разделить на пять групп созревания.

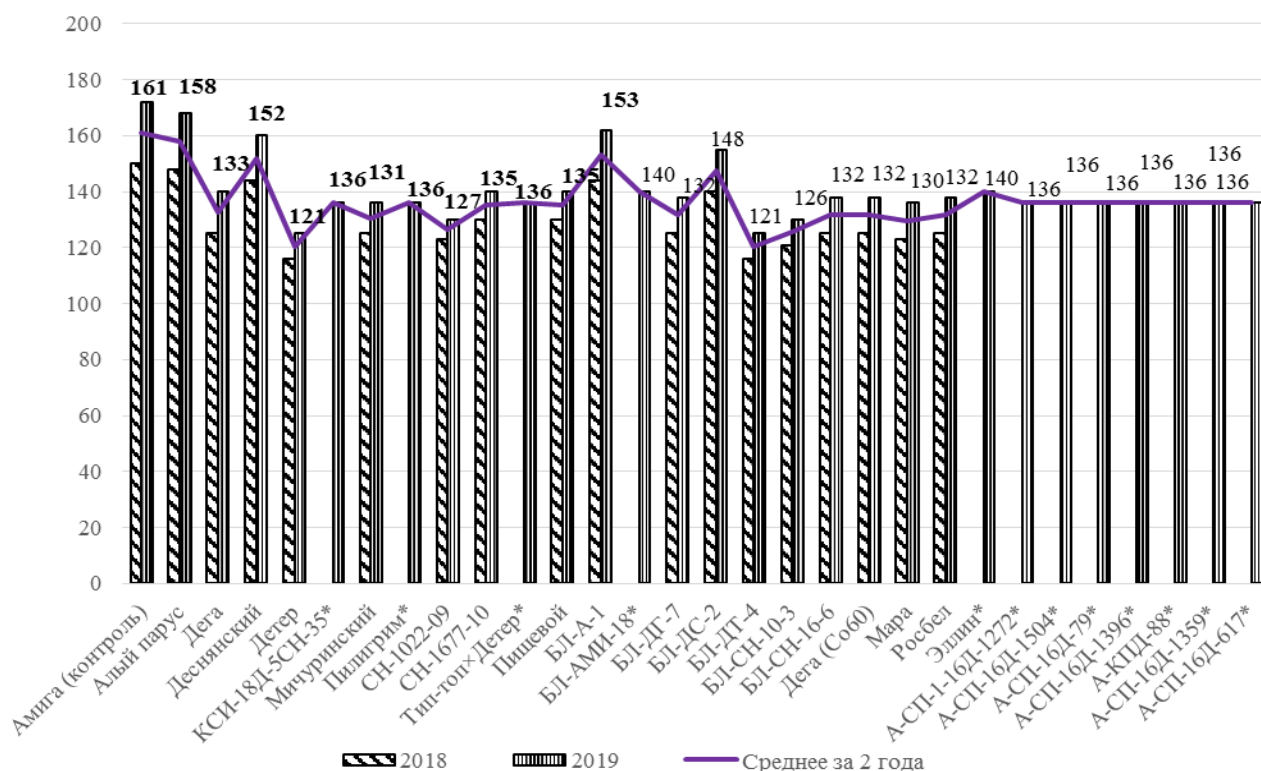


Рис. 1. Продолжительность вегетационного периода (2018–2019гг.), дней

К полуранней группе относятся образцы Детер и БЛ-ДТ-4, у которых боковые побеги заблокированы, а в пазухах листьев образуются бобы. К среднеспелой группе с длиной вегетационного периода 127–135 дней относится большинство образцов российской, белорусской и украинской селекции. К среднепоздней группе относятся образцы африканской и российской селекции, которые относятся к детерминантным фасциированным формам. К поздней группе можно отнести образцы Алый парус, Деснянский, БЛ-А-1, БЛ-ДС-2 с длиной вегетационного периода 148–158 дней, а к очень поздней группе относится сорт Амига с длиной вегетационного периода 161 день.

Таким образом, в северо-восточной зоне Республики Беларусь возможно выращивание сортов белого люпина, которые относятся к полуранным, среднеспелым и среднепоздним группам созревания.

Изучение динамики распространения антракноза показывает, что в фазу розетки распространение антракноза в естественных условиях на большинстве образцов составляет от 3,4 до 21,1 % (табл. 1).

Вместе с тем отмечено более сильное поражение у большинства образцов из ЮАР от 14,3 до 21,1 %, что говорит о наличии сильной инфекции на семенах. По всем образцам на инфекционном фоне поражение в фазу розетки составило от 5,6 до 23,6 %. Степень поражения антракнозом в фазу цветения и созревания возрастает для естественного фона от 11,0 до 50,0 %, и 28,8–86,4 % соответственно и на инфекционном фоне в фазу цветения от 20,3 до 70,0 %, в фазу созревания от 63,5 до 98,6 %. Распространение антракноза в естественных условиях было довольно высоким. Например, сорт Амига, французской селекции, который включен в государственный реестр сортов Республики Беларусь поражен в условиях естественного распространения антракноза на 86,4 %, а на инфекционном фоне до 98,6 %, практически полностью погибал.

Среди образцов российской и украинской селекции распространение антракноза колебалось от 40,9 до 66,0 %. Сильно пораженными оказались образцы из ЮАР А-СП-16Д-617 (84,2 %) и А-СП-16Д-1396 (80,0 %). Созданные нами образцы имели поражение от 28,8 до 68,8 %. Более низкий процент поражения имели Росбел (28,8 %), Мара (29,8 %), и соответственно образцы БЛ-ДГ-7, Дега (Со⁶⁰), БЛ-ДС-2, БЛ-А-1 и БЛ-СН-16-6, БЛ-СН-10-3, этот показатель не превышал 43 %. Российские сорта Деснянский, Мичуринский, СН-1677-10, и Тип-топ×Детер пораженными от 41,2 до 48,9 %.

На жестком инфекционном фоне проводилась оценка устойчивости к антракнозу 23 образцов белого люпина. В данном питомнике проводили отбор исходных растений, характеризующихся толерантными свойствами к патогену, т.е. несмотря на поражение листового аппарата, и бобов растений имеющих относительно высокую семенную продуктивность. На инфекционном фоне распространенность антракноза была более значительной, чем в естественных условиях распространения, так в фазе созревания она составила 63,5–98,6 %.

Таблица 1. Динамика распространения антракноза на образцах белого люпина в коллекционном питомнике в среднем за 2017–2019 гг.

№	Образец	Происхождение	Поражение растений по фазам развития, %					
			в естественных условиях			на инфекционном фоне		
			розетки	цветение	созревание	розетки	цветение	созревание
1	Амига (контроль)	Франция	9,0	43,0	86,4	12,4	70,0	98,6
2	Алый парус	Россия	5,1	20,8	46,6	6,8	34,7	72,7
3	Дега	Россия	8,5	24,4	52,9	8,8	42,9	73,5
4	Деснянский	Россия	7,1	20,0	48,4	19,1	38,7	77,7
5	Детер	Россия	10,5	30,4	66,0	15,2	50,8	82,9
6	КСИ-18Д-5СН-35*	Россия	11,2	25,2	52,4	14,7	36,8	80,0
7	Мичуринский	Россия	8,1	26,8	48,9	7,7	38,8	80,0
8	Пилигрим*	Россия	5,6	18,1	61,1	16,2	20,3	67,6
9	СН-1022-09	Россия	5,7	21,0	45,8	16,5	42,2	76,2
10	СН-1677-10	Россия	5,6	23,3	40,9	5,7	36,6	69,0
11	Тип-топ×Детер*	Россия	10,1	19,3	41,2	11,3	25,0	68,8
12	Пищевой	Украина	9,8	27,8	69,1	23,3	61,8	83,9
13	БЛ-А-1	Беларусь	7,3	16,7	40,5	12,5	30,9	81,8
14	БЛ-АМИ-18*	Беларусь	5,0	17,5	68,8	6,8	21,9	72,6
15	БЛ-ДГ-7	Беларусь	7,3	25,8	40,4	12,3	37,9	73,7
16	БЛ-ДС-2	Беларусь	11,2	22,6	41,3	11,9	34,2	63,5
17	БЛ-ДТ-4	Беларусь	12,7	21,1	53,0	15,1	39,9	70,8
18	БЛ-СН-10-3	Беларусь	7,3	20,5	42,8	14,5	38,6	66,4
19	БЛ-СН-16-6	Беларусь	6,4	24,7	42,8	10,0	38,2	78,6
20	Дега (Со ⁶⁰)	Беларусь	3,4	18,5	40,9	9,0	38,6	74,7
21	Мара	Беларусь	7,4	15,1	29,8	5,6	35,4	69,9
22	Росбел	Беларусь	4,2	11,0	28,8	6,3	36,9	71,0
23	Эллин*	Беларусь	7,1	14,3	61,9	23,6	43,1	86,1
24	А-КПД-88*	ЮАР	14,3	35,7	71,4			
25	А-СП-1-16Д-1272*	ЮАР	8,0	24,0	52,0			
26	А-СП-16Д-1504*	ЮАР	7,7	19,2	42,3			
27	А-СП-16Д-79*	ЮАР	20,0	50,0	60,0			
28	А-СП-16Д-1396*	ЮАР	10,0	30,0	80,0			
29	А-СП-16Д-1359*	ЮАР	14,3	23,8	76,2			
30	А-СП-16Д-617*	ЮАР	21,1	31,6	84,2			
	X min		3,4	11,0	28,8	5,6	20,3	63,5
	X max		21,1	50,0	86,4	23,6	70,0	98,6
	X среднее		9,0	24,1	53,9	12,4	38,9	75,6

* – данные за 2019 г.

Сорт Амига очень сильно поражался после окончания цветения, бобы образовывались неполноценными, а семена мелкие. Меньше всех на инфекционном фоне поражался образец БЛ-ДС-2 белорусской селекции (63,5 %), БЛ-СН-10-3 (66,4 %) и Мара (69,9 %). У сортов из России наименее были поражены растения сортов Пилигрим, Тип-топ×Детер, СН-1677-10 (67,6–69,0 %).

Таким образом, в селекции на резистентность к антракнозу представляет интерес ряд образцов люпина белого, которые, несмотря на наличие поражения растения, формируют бобы, не погибающие полностью от патогена. В среднем к фазе цветения процент поражения растений растёт в естественных условиях увеличился более чем в 2 раза, а на инфекционном фоне более чем в 3 раза. В фазу созревания процент поражения на естественном фоне колебался от 28,8 до 86,4 %, а на инфекционном фоне от 63,5 до 98,6 %.

Важным показателем при возделывании люпина на корм является урожайность зеленой массы, а также сбор сухого вещества с гектара. На рис. 2 представлены данные по урожайности зеленой массы образцов белого люпина. Урожайность зеленой массы на естественном фоне распространения антракноза по образцам колебалась от 120,8 до 1205,4 ц/га. На сбор зеленой массы оказали в сильной степени метеорологические условия, а также степень поражения растений антракнозом. Урожайность

сухого вещества варьировала от 12,8 до 145,2 ц/га. Более высокоурожайными оказались Алый парус, Деснянский, Дега (Со⁶⁰), БЛ-А-1 и БЛ-ДС-2. На инфекционном фоне урожайность зеленой массы была значительно ниже из-за влияния патогена, при поражении растений антракнозом наблюдается не только угнетение роста, но и резкое снижение урожая зеленой массы из-за абортности и усыхания бобов при поражении.

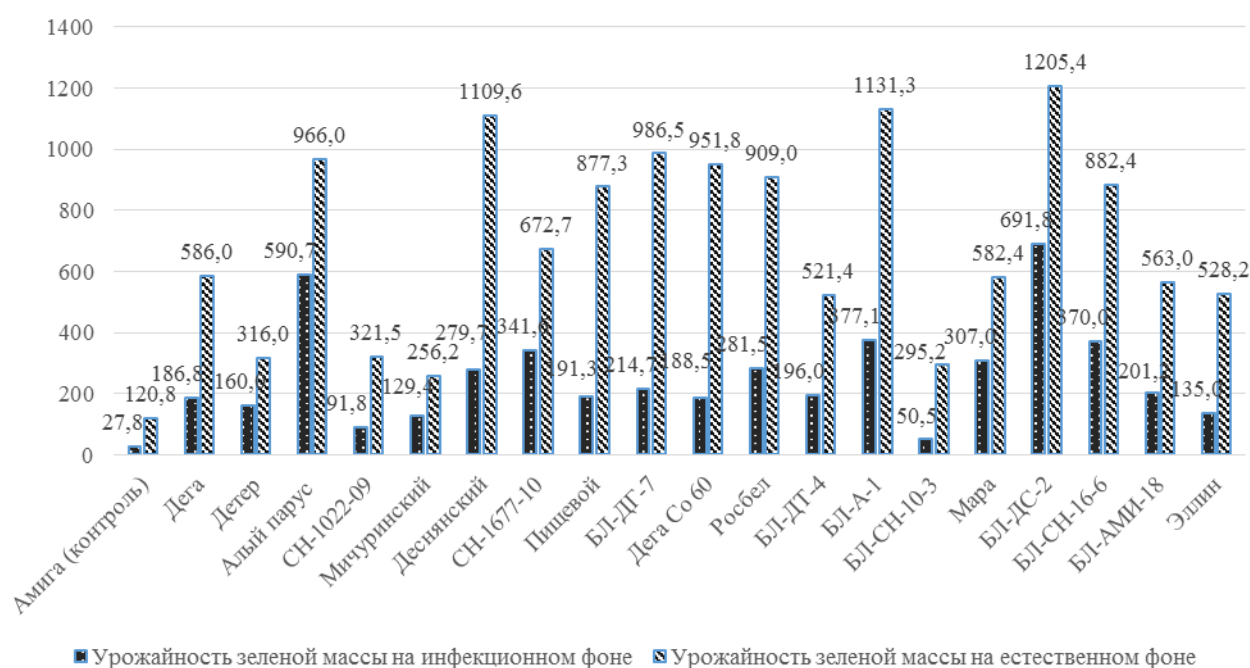


Рис. 2. Урожайность зеленой массы белого люпина в коллекционном питомнике в 2019 г.

Урожайность зелёной массы на инфекционном фоне колебалась от 27,8 до 691,8 ц/га и уступала данному показателю на естественном фоне в 2–8 раза. Например, Алый парус имел урожайность зеленой массы почти в два раза ниже, а Деснянский более чем в 8 раз. Урожайность сухого вещества варьировала от 4,2 до 100,7 ц/га.

Урожайность семян в коллекционном питомнике за 2018–2019 гг. сильно колебалась по образцам (табл. 2). В естественных условиях урожайность сорта Амига, выступающего в качестве контроля, составила 59,8 г/м². У образцов российского происхождения урожайность колебалась от 145,9 до 480,4 г/м². В 2019 г. высокую урожайность семян имели Дега (451,0 г/м²), Алый парус (533,9 г/м²), КСИ-18Д-5СН-35 (521,1 г/м²), СН-1677-10 (597,4 г/м²) и Деснянский (692,4 г/м²). Высокая урожайность семян в коллекционном питомнике была у образца Пищевой (Украина) – 570,2 г/м². Урожайность семян в 2019 у образцов белорусской селекции Эллин, Дега (Со⁶⁰) и БЛ-АМИ-18 составила соответственно 275,6 г/м², 410,1 г/м² и 424,6 г/м². Среди образцов происхождением из ЮАР урожайность колебалась в сильной степени. Образец А-СП-16Д-1396 уступил среднему значению контроля на 38,2 г/м². Высокую урожайность имели А-СП-16Д-1359 (364,8 г/м²) и А-СП-16Д-1504 (528,0 г/м²). Урожайность семян на инфекционном фоне в 2018 г. колебалась от 11,3 до 186,6 г/м² по образцам, что существенно меньше, чем продуктивность образцов в условиях естественного фона распространения антракноза. Урожайность контрольного сорта Амига составила 11,3 г/м², а в 2019 г. он полностью поразился и не сформировал семян. Весьма низкую семенную продуктивность имели Детер, КСИ-18Д-5СН-35, Мичуринский, Пилигрим, СН-1022-09, Тип-топ×Детер, БЛ-ДГ-4, Эллин.

Таким образом, перспективны для селекции на толерантность и высокую продуктивность семян Алый парус, Деснянский российской селекции, БЛ-А-1, БЛ-ДГ-7, БЛ-ДС-2, Мара и Росбел, а также селекции ЮАР А-СП-1-16Д-1272, А-СП-16Д-1504 и А-СП-16Д-1359. На структуру урожайности семян образцов люпина белого в 2018–2019 гг. особое влияние оказали метеорологические условия.

Количество плодоносящих кистей в естественных условиях распространения инфекции колебалось от 1,0 до 4,6 шт.

Сорт Детер имеет эпигональный тип развития, Алый парус, Деснянский имеют боковое ветвление на уровне 3–4 порядка и поэтому созревают поздно и неравномерно. У большинства образцов боковое ветвление заблокировано на уровне 1–2 порядка.

Таблица 2. Урожайность семян образцов белого люпина в коллекционном питомнике в среднем за 2018–2019 гг.

№	Образец	Урожайность в естественных условиях				Урожайность на инфекционном фоне			
		2018		2019		2018		2019	
		г/м ²	г/м ²	г/м ²	± к контролю	г/м ²	г/м ²	г/м ²	± к контролю
1	Амига (контроль)	39,6	80,0	59,8	-	11,3	0,0	5,6	-
2	Алый парус	48,7	533,9	291,3	231,5	46,0	266,4	156,2	150,5
3	Дега	258,1	451,0	354,5	294,7	96,8	184,1	140,5	134,8
4	Деснянский	268,3	692,4	480,4	420,6	95,8	210,7	153,2	147,6
5	Детер	169,8	122,0	145,9	86,1	47,4	92,9	70,2	64,5
6	КСИ-18Д-5СН-35*	-	521,1	521,1	461,3	-	51,1	51,1	45,4
7	Мичуринский	350,3	214,5	282,4	222,6	90,9	71,4	81,2	75,5
8	Пилигрим*		238,4	238,4	178,6		76,3	76,3	70,7
9	СН-1022-09	239,8	109,2	174,5	114,7	56,3	60,5	58,4	52,7
10	СН-1677-10	130,5	597,4	364,0	304,2	66,0	207,1	136,6	130,9
11	Тип-топ×Детер*		296,0	296,0	236,2		54,4	54,4	48,7
12	Пищевой	177,6	570,2	373,9	314,1	41,2	137,4	89,3	83,6
13	БЛ-А-1	429,2	615,6	522,4	462,6	112,9	183,2	148,1	142,4
14	БЛ-АМИ-18*		410,1	410,1	350,3		94,9	94,9	89,3
15	БЛ-ДГ-7	697,0	416,1	556,5	496,7	186,6	98,3	142,5	136,8
16	БЛ-ДС-2	429,4	771,4	600,4	540,6	179,3	233,7	206,5	200,8
17	БЛ-ДТ-4	309,1	179,2	244,2	184,4	72,0	81,1	76,6	70,9
18	БЛ-СН-10-3	421,0	176,4	298,7	238,9	137,7	27,4	82,5	76,9
19	БЛ-СН-16-6	375,2	714,2	544,7	484,9	102,7	216,6	159,6	154,0
20	Дега (Со ⁶⁰)	440,2	424,6	432,4	372,6	89,0	163,4	126,2	120,6
21	Мара	421,8	500,3	461,1	401,3	131,1	241,0	186,0	180,4
22	Росбел	422,7	516,5	469,6	409,8	128,8	129,6	129,2	123,5
23	Эллин*		275,6	275,6	215,8		62,4	62,4	56,8
24	А-КПД-88*		64,8	64,8	5,0				
25	А-СП-1-16Д-1272*		334,5	334,5	274,7				
26	А-СП-16Д-1504*		528,0	528,0	468,2				
27	А-СП-16Д-79*		211,2	211,2	151,4				
28	А-СП-16Д-1396*		21,6	21,6	-38,2				
29	А-СП-16Д-1359*		364,8	364,8	305,0				
30	А-СП-16Д-617*		149,4	149,4	89,6				
	X min	39,6	21,6	21,6	-38,2	11,3	0,0	5,6	45,4
	X max	697,0	771,4	600,4	540,6	186,6	266,4	206,5	200,8
	X среднее	312,7	370,0	335,7	285,5	94,0	128,0	108,1	107,2

* – данные за 2019 г.

Количество бобов на центральной кисти колебалось от 4,4 до 11,2 шт. Более десяти бобов на центральной кисти формировали БЛ-ДТ-4 и образец из ЮАР А-СП-16Д-1359.

Всего количество бобов на растении варьируется по образцам от 5,5 до 17,4 шт., а количество семян от 17,2 до 62,1 шт. Количество семян в бобе изменялось от 3,0 до 4,0 шт. Коллекционный питомник белого люпина на инфекционном фоне включал 23 образца, из них собственной селекции 10 образцов. Анализ элементов структуры урожайности образцов показал, что данные показатели значительно уступали по всем параметрам образцам, высеянных и оцениваемых в естественных условиях распространения антракноза. Количество бобов на растении по образцам колебалось от 1,7 до 13,5 шт. Количество семян варьировало от 3,6 до 42,4 шт., семян в бобе – от 1,8 до 3,7 шт.

Заключение

На основании проведённых исследований можно сделать следующее заключение. Большинство образцов белого люпина характеризуются позднеспелостью, и они могут быть использованы для селекции универсальных сортов, а зернового типа источниками скороспелости могут служить Детер, Тип-топ×Детер, БЛ-ДТ-4, СН-1022-09, БЛ-СН-10-3.

Источниками резистентности являются образцы белорусской селекции БЛ-ДС-2, БЛ-СН-10-3, Росбел, Мара, полученные путём многократного массового отбора на инфекционном фоне. Российские сорта Пилигрим, СН-1677-10, и Тип-топ×Детер.

По показателю урожайности зелёной массы более высокоурожайными оказались Алый парус, Деснянский, Дега (Со⁶⁰), БЛ-А-1 и БЛ-ДС-2.

Высокой урожайностью зерна обладают образцы среднеспелой группы БЛ-ДГ-7 (556,5 г/м²) и БЛ-СН-16-6 (544,7 г/м²), среднепоздней А-СП-16Д-1504 (528,0 г/м²), и поздней БЛ-ДС-2 (600,4 г/м²) и БЛ-А-1 (522,4 г/м²).

Перспективны для селекции на толерантность и высокую продуктивность семян Алы парус, Деснянский российской селекции, БЛ-А-1, БЛ-ДГ-7, Мара и Росбел, а также селекции ЮАР А-СП-1-16Д-1272, А-СП-16Д-1504 и А-СП-16Д-1359, которые могут быть использованы для создания сортов зеленоукосного направления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Организация объединенных наций [Электронный ресурс] / Всемирный день зернобобовых. – Режим доступа: <https://www.un.org/ru/observances/world-pulses-day>. – Дата доступа: 25.01.2020.
2. Купцов, Н. С. Люпин: генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н. С. Купцов, И. П. Такунов. – Брянск, 2006. – 576 с.
3. Равков, Е. В. Люпин белый как объект селекционных исследований в северо-восточной части беларуси / Е. В. Равков, Ю. С. Малышкина // Сборник статей по материалам vi международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию агрономического факультета «технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур» (г. Горки, 22–23 июня 2015 г.). – Горки: БГСХА, 2015. – 132–133 с.
4. Равков, Е. В. Адаптивный потенциал белого люпина в условиях Республики Беларусь / Е. В. Равков, Ю. С. Малышкина. – Вестник БГСХА, 2019. Вып.2. – С. 97–100.
5. Якушева, А. С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: методические указания / А. С. Якушева, Н. Н. Соловьева. – Брянск, 2001 – 17 с.
6. Цыгуткин, А. С. Белый люпин как сельскохозяйственная культура / А. С. Цыгуткин, С. В. Зверев // Хранение и переработка зерна. Научно-практический портал [Электронный ресурс]. – 2014. – № 4 (181). – Режим доступа: <http://hipzmag.com>. – Дата доступа: 16.01.2020.