

УДК 633.367.3:631.53.011:631.55.03

## ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЛЮПИНА БЕЛОГО ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ И СПОСОБАХ УБОРКИ

Г. Г. ГАТАУЛИНА, В. И. ВАГИН  
(Кафедра растениеводства)

В статье приводятся данные о структуре посева по степени спелости бобов и влажности семян в процессе созревания люпина белого, дается характеристика вороха люпина при однофазной и двухфазной уборке, а также в случае обмола при влажности семян в посеве меньше 20, 20—25 и 30—40 %.

Люпин белый является денной высокобелковой кормовой культурой. Многолетними исследованиями кафедры растениеводства Тимирязевской академии и производственной проверкой показана целесообразность выращивания этой культуры в северной части Центрально-черноземной зоны. Выведенный в академии скороспелый сорт Старт районирован в Тамбовской области и дает высокий (25—40 ц/га) урожай семян при сборе белка 10—16 ц/га [4]. В то же время недостаток семян с кондиционными посевными качествами в отдельные годы препятствует широкому внедрению культуры в производство.

Снижение посевных качеств семян люпина белого часто обусловлено их разнокачественностью на материнском растении; послеуборочным дозреванием; поражением болезнями в процессе формирования и созревания, а также вследствие повышенной влажности и травмирования при обмолае [6—10, 12, 14—18].

Скороспелые сорта устойчиво созревают в северной части Центрально-Черноземной зоны. Однако уборка здесь проводится в конце августа—сентябре, когда нередко стоит дождливая и прохладная погода. Налив семян у люпина белого заканчивается при высокой влажности (58—63 %), снижение ее в этих условиях происходит медленно [1-3].

До настоящего времени нет единого мнения, какой способ уборки семян люпина предпочтительнее — однофазный или двухфазный, какая при этом должна быть влажность семян в посеве, как влияет на посевные качества семян, убранных при разной влажности, хранение на току после обмола [11, 13].

В связи с этим мы изучали основные причины снижения посевных качеств семян, в частности влияние на них повышенной влажности семян при обмолае, времени нахождения скошенных растений в валках, разнокачественности семян в поле, во время уборки и в ворохе после обмола, а также времени нахождения семян на току до послеуборочной доработки.

Опыты проводили в течение 1981—1983 гг. на экспериментальной базе учхоза им. Калинина Тимирязевской академии (Мичуринский район Тамбовской области). Почва — выщелоченный чернозем средней мощности, рНсол — 6,0—6,7, содержание гумуса — 5,4—6,4 %. Объектом исследований был районированный сорт люпина белого Старт. Схема опытов следующая. Однофазная уборка при средней влажности семян в посеве: вариант 1—меньше 20 %, 2 — 20—25, 3 — 30—40 %; двухфазная уборка, скашивание растений в валки при средней влажности семян в посеве: вариант 4—40—45 %, 5 — 50—55, 6— 60—70 %.

Способ посева широкорядный с междурядьями 45 см, норма высева 0,5 млн. всхожих семян на 1 га.

Уборку проводили комбайном СК-5 «Нива», скашивание в валки — бобовой жаткой ЖРБ-4,2, а подбор валков — барабанным подборщиком 34-101 А. В 1981—1982 гг. при обмолоте использован самый «мягкий» режим работы молотильного аппарата комбайна (частота вращения барабана — 760 об/мин, зазоры на входе в барабан — 40, на выходе — 28 мм). В 1983 г. бобы при данном режиме вымолачивались хуже, поэтому зазоры на входе и выходе барабана уменьшали соответственно до 33 и 18 мм. При двухфазной уборке обмолот проводили при полном побурении бобов в

валках. Площадь пробных и контрольных прокосов составляла 100—150 м<sup>2</sup>.

Степень спелости бобов в посеве и влажность семян в них устанавливали перед каждым скашиванием и обмолотом на 25 растениях каждого варианта в 4-кратной повторности. Чистоту вороха и влажность определяли сразу после обмолота по ГОСТ 12037—81. Мелкие и шуплые семена выделяли на решетках с продолговатыми отверстиями (4 мм), крупные семена — по ширине (больше 10 мм), средние — по ширине (меньше 10 мм) и толщине (больше 4 мм) на соответствующих решетках с круглыми и продолговатыми отверстиями. Степень травмированности семян оценивали органолептическим методом. Для выявления микротравм пользовались лупой х10.

Массу 1000 семян определяли по ГОСТ 12042—66, всхожесть — по ГОСТ 12038—66, силу роста — по ГОСТ 12040—66. Всхожесть очищенных и неочищенных семян люпина (пробы по 5 кг) изучали после 4—10 дней нахождения их на току под навесом. Контрольные образцы семян очищали спустя 4—10 дней хранения на току и высушивали в сухом и хорошо проветриваемом помещении. Затем их хранили в условиях лаборатории. Полевую всхожесть определяли весной высевом 100 семян каждого варианта в 4—5-кратной повторности; глубина заделки — 4—5 см.

## Результаты

Элементы структуры урожая. Метеорологические условия по периодам развития люпина белого за годы исследований приведены в работе [5]. Из данных табл. 1 видно, что у скороспелого сорта Старт бобы формируются только на главном побеге и побегах первого порядка. Количество бобов, семян, а также распределение их по ярусам растений в годы проведения опыта были различными. В крайне засушливом 1981 г. бобов на одном растении формировалось на 30 % меньше, чем в 1982 и 1983 гг. При этом 73 % их образовывалось на главном побеге. Число бобов на растение в 1981 и 1983 гг. было почти одинаковым. В прохладном 1982 г. 55 % урожая семян формировалось на боковых побегах.

Засуха в начале вегетации и выпадение осадков во время цветения в 1983 г. способствовали образованию большего числа семян в бобе, чем в другие годы опыта.

Структура посева по степени спелости бобов и влажности семян. Характеристика посева по этим показателям дана при средней влажности семян в интервалах 58—63, 50—55, 40—45, 30—40, 20—25 и менее 16 %. Выравненность посева по спелости бобов увеличивалась с уменьшением влажности семян (табл. 2). Так, в среднем за 3 года при влажности 50—55 % в посеве было 40 % бурых, 30 — желто-бурых, 29 — желтых и 1 % зеленых бобов. При влажности 40—45 % количество бу-

Таблица 1

Элементы структуры урожая в годы исследований

Показатель	1981	1982	1983
Густота стояния растений, шт/м <sup>2</sup>	360	490	480
Число бобов на растение, шт.:			
всего	8,9	13,2	12,6
в т. ч. на гл. побеге	6,5	4,9	7,5
Число семян на растение, шт.:			
всего	29	43	48
в т. ч. на гл. побеге	23	19	32

Влажность семян и распределение бобов в посеве (%) по фазам спелости

Вариант	Влажность семян в бобах					Распределение бобов в посеве			
	в среднем	бурые	желто-бурые	желтые	зеленые	бурые	желто-бурые	желтые	зеленые
Однофазная уборка									
1981 г.									
1	10	10	—	—	—	100	—	—	—
2	25	15	55	61	—	86	4	10	—
3	36	24	57	62	—	76	11	13	—
1982 г.									
1	14	14	—	—	—	100	—	—	—
2	25	22	55	—	—	93	7	—	—
3	40	36	56	61	—	79	15	6	—
1983 г.									
1	12	12	—	—	—	100	—	—	—
2	22	21	51	61	—	96	3	1	—
3	29	25	54	59	—	89	9	2	—
Среднее за 3 года									
1	12	12	—	—	—	100	—	—	—
2	24	20	54	61	—	91	4	5	—
3	35	28	55	61	—	82	12	6	—
Двухфазная уборка (скашивание)									
1981 г.									
4	39	27	55	62	—	71	8	21	—
5	54	48	57	60	65	43	16	32	9
6	63	—	59	63	70	—	14	76	10
1982 г.									
4	46	42	54	60	—	73	18	9	—
5	54	43	56	61	—	39	30	31	—
6	63	54	60	63	—	2	8	90	—
1983 г.									
4	43	34	55	60	—	69	21	10	—
5	51	42	55	57	—	39	38	23	—
6	58	47	56	60	65	10	36	54	1
Среднее за 3 года									
4	43	35	55	61	—	73	17	10	—
5	53	44	56	60	65	40	30	29	1
6	61	48	57	62	69	4	19	75	2

рых бобов увеличивалось до 70 %, остальные 30 % составляли желто-бурые и желтые бобы. При влажности 30—40 % количество бурых бобов увеличивалось до 82 %, при влажности 20—25 % — до 91, а при влажности менее 16 % — до 100 %). Колебания по годам оказались сравнительно небольшими. При очень высокой влажности семян (60—65 %) как бурых, так и зеленых бобов в посеве было очень мало. В среднем 75 % составляли желтые и около 20 % — желто-бурые бобы.

Влажность семян из желто-бурых бобов независимо от средней влажности семян в посеве и года исследований составляла 50—55 %, а из желтых бобов — 60—62 %. Влажность семян в бурых бобах различалась по вариантам опыта. Она была выше в посевах с более высокой средней влажностью семян. Наши данные показывают, что у люпина белого бобы становятся бурыми уже при влажности семян 47—48 %. В дальнейшем семена из этих бобов начинают постепенно отдавать влагу. В тех случаях, когда средняя влажность семян в

посеве около 40 %, бурые бобы составляют в посеве 70 %, а влажность семян в них 30—35 %.

Уборку зерновых бобовых культур обычно рекомендуется начинать при наличии в посеве 70—75 % бурых бобов. В то же время не указывается, какова в таких посевах влажность семян в бобах разных групп спелости. Наши данные показывают, что в это время посев весьма разнороден по группам спелости бобов и влажности семян в них. Если в бурых бобах последняя составляет около 35 %, то в остальных бобах — 54—62 %.

При средней влажности семян в посеве 20—25 %, когда бурые бобы составляют более 90 % и влажность семян в них равна 15—22 %, 5—10 % приходится на желто-бурые и желтые бобы с влажностью семян 54—60 %. При средней влажности семян в посеве 20—25 % семена в бобах «гремят», хорошо вымолачиваются, однако в ворохе после обмолота всегда есть некоторое количество семян с очень высокой влажностью (см. табл. 4). Если по сухой массе эти семена составляют около 5%, то по сырой массе — 8—10 %. В 1981 г., когда созревание было неравномерным, доля семян с повышенной влажностью была еще выше.

Распределение семян в посеве по группам спелости бобов в процентах к общему количеству показывает, что доля семян из бурых бобов больше, чем доля последних в посеве, в связи с тем что большое количество семян приходится на бобы нижних ярусов. Поэтому по сухой массе доля семян из бурых бобов больше, чем доля бурых бобов в общем количестве бобов в посеве. Это связано с тем, что созревание у люпина белого начинается с бобов главного стебля, где семена более крупные, чем на позднее созревающих боковых побегах. По сырой массе доля семян из желто-бурых и желтых бобов более высокая, чем удельный вес этих бобов в посеве, из-за большого содержания влаги в семенах.

В наших исследованиях дано распределение бобов в посеве по фазам спелости в зависимости от средней влажности семян в посеве. Растения вариантов 4—6 (двухфазная уборка) скашивали при средней влажности семян 40—65 %, а затем ее определяли перед обмолотом. В 1981—1982 гг. средняя влажность семян перед обмолотом составляла 20—22 %, 96—99 % бобов были бурыми. В 1983 г. обмолот проводили при влажности семян 11—12 %, все бобы оказались бурыми. В 1981—1982 гг. 3—5 % семян по сырой массе и 2—2,5 % по сухой массе были из желто-бурых и желтых бобов. Таким образом, при двухфазной уборке семена отличались большей выравненностью по спелости и влажности, чем при однофазной.

Масса 1000 семян и их влажность. В связи с разнокачественностью семян на растении масса 1000 семян нижних и верхних ярусов неодинакова. У семян с боковых побегов этот показатель меньше (табл. 3), бобы с данных побегов позднее созревают. Влажность семян из желто-бурых и желтых бобов различна — соответственно 50—56 и 60—62 % (табл. 2), а сухая масса 1000 семян из желтых бобов, как правило, не ниже, чем из бурых. Из этого можно заключить, что налив семян у люпина белого заканчивается при высо-

Таблица 3  
Сухая масса 1000 семян (г)

Вариант	1981 г.	1982 г.	1983 г.	Среднее за 3 года		
				на растении	на гл. побеге	на боковых побегах
Однофазная уборка						
1	263	237	256	252	258	233
2	261	235	256	251	261	230
3	266	235	255	252	261	231
Двухфазная уборка						
Скашивание в валки						
4	268	227	250	248	258	237
5	265	246	277	263	271	236
6	230	227	270	242	247	227
Обмолот						
4	259	231	263	251	260	233
5	263	231	269	254	261	234
6	262	234	271	256	261	237

Распределение сырой массы (числитель, %) и влажность фракций семян (знаменатель, %) в ворохе после обмолота

Вариант	Средняя влажность семян в ворохе, %	Крупные		Средние		Мелкие	Щуплые	Раздавленные	Битые
		зеленые	желтые	зеленые	желтые				
Однофазная уборка									
1981 г.									
1	14,5	—	7,8	0,6	86,6	3,8	0,3	—	0,9
			16,1	34,2	13,7	14,4	15,1		14,5
2	24,3	10,6	15,5	1,5	68,2	2,6	0,5	0,8	0,3
		52,3	22,7	49,7	19,8	20,5	27,0	41,8	20,7
3	29,0	14,5	26,0	0,5	56,2	1,9	0,2	0,7	—
		57,6	26,7	57,9	22,9	26,2	29,3	42,0	
1982 г.									
1	18,5	0,6	11,7	0,1	77,2	5,0	4,1	1,0	0,3
		50,3	23,1	42,7	17,4	16,9	19,4	33,4	17,1
2	24,2	1,3	18,1	0,2	64,0	7,2	7,1	1,9	0,2
		54,6	30,7	47,9	22,6	18,7	22,1	23,8	15,9
3	44,5	13,7	56,3	0,8	17,2	4,3	3,2	4,5	—
		55,8	44,5	56,6	36,1	35,0	41,2	51,3	
1983 г.									
1	14,5	—	3,7	—	80,6	2,3	8,7	—	4,7
			15,6		14,3	13,7	16,4		14,7
2	26,9	2,9	24,9	0,1	58,8	1,8	6,6	4,9	—
		55,6	35,8	50,0	20,9	17,3	31,7	34,6	
3	28,9	3,2	28,2	0,1	56,3	1,9	3,3	7,0	—
		52,0	31,5	51,2	22,7	20,2	34,8	41,6	
Двухфазная уборка									
1981 г.									
4	23,3	0,1	25,5	0,1	71,7	1,6	0,8	0,2	—
		51,2	23,5	40,3	23,1	23,8	24,3	24,7	
5	16,4	1,2	5,3	0,8	86,5	4,5	0,9	—	0,8
		49,1	16,2	50,5	15,7	15,7	18,7		16,2
6	29,0	1,1	24,6	0,4	70,4	1,5	1,6	0,4	—
		48,7	30,0	40,4	28,2	27,6	32,1	36,6	
1982 г.									
4	24,3	0,7	15,2	0,2	67,0	5,3	10,3	1,2	0,1
		50,3	29,8	48,8	23,3	20,9	22,3	34,3	18,4
5	24,3	0,8	16,3	0,3	71,0	3,5	7,2	0,8	0,1
		48,6	27,9	44,7	23,3	22,2	23,6	34,5	21,1
6	25,3	0,9	13,3	0,4	71,9	1,6	4,5	1,2	0,2
		46,7	28,1	39,7	24,1	22,1	26,4	33,7	20,7
1983 г.									
4	12,8	—	5,9	—	78,8	2,5	8,6	—	4,2
			19,2		10,6	12,4	17,6		14,1
5	13,0	—	5,0	—	82,0	1,5	8,0	—	3,5
			14,4		12,7	12,2	15,8		13,2
6	12,2	—	3,1	—	83,7	1,5	7,1	—	4,6
			12,6		12,0	12,2	14,2		12,4

кой влажности семян — около 60 %. В этом случае, когда влажность семян из зеленых и начинающих желтеть бобов достигала 65—70 %, масса 1000 семян оказывалась значительно ниже, т. е. при этой влажности налив семян продолжался.

При скашивании растений со средней влажностью семян 62—63 % масса 1000 семян в валках увеличивалась на 4—12 %, а при скашивании в 1983 г. при средней влажности 58 % повышения данного показателя практически не происходило, что, очевидно, связано с окончанием налива при этой влажности. Масса 1000 семян при созревании после окончания налива уменьшалась на 3—6 %, что вызвано затратами пластических веществ на дыхание. Это наблюдалось как при однофазной, так и двухфазной уборке.

Характеристика вороха семян после обмолота. Средняя влажность семян в ворохе после обмолота обычно несколько выше, чем перед обмолотом, по-видимому, за счет попадающих в ворох зеленых частей растений. Сразу после обмолота при однофазной и двухфазной уборке определяли чистоту вороха, а также на решетках отделяли крупные, средние и мелкие семена и оценивали их влажность. При однофазной уборке с увеличением средней влажности возрастала невыравненность семян в ворохе. Так, при влажности 10—14 % основную массу (80—85 %) составляли семена среднего размера, влажность которых была несколько меньше, чем средняя влажность семян в ворохе (табл. 4). Когда обмолот проводили при влажности 22—25 %, доля таких семян в ворохе составляла всего около 60 %, увеличивалась доля крупных семян с повышенной влажностью, в частности зеленых. По мере роста средней влажности семян при обмолоте увеличивалась доля зеленых семян влажностью более 50 %.

При двухфазной уборке наблюдалась иная картина. Здесь при обмолоте во всех случаях независимо от времени скашивания растений 70—80 % массы семян приходилось на сухие семена средней фракции. Количество зеленых семян с повышенной влажностью (около 50 %) составляло всего около 1 %. Таким образом, при двухфазной уборке ворох был более выравненным по влажности, чем при однофазной уборке, когда обмолот проводили при такой же средней влажности семян — 22—25 %.

Помимо семян люпина, в ворох попадает крупный и мелкий мертвый сор, в основном створки бобов, а также живой сор: семена сорняков и культурных растений. К крупному сору относили створки бобов, обломки стеблей, а к мелкому — комочки земли, песок, части стеблей и створок бобов (проход через решето с продолговатыми отверстиями 4 мм). В случае двухфазной уборки доля крупного сора в ворохе составляла 1—3 % в зависимости от условий года и влажность его была меньше или такой же, как у семян люпина (табл. 5). В случае однофазной уборки при средней влажности семян 22—25 % количество мертвого сора составляло 2—3 % к массе вороха, а его влажность — 40—68 %, в то время как при подборе валков с такой же средней влажностью семян — соответственно 1—1,5 и около 22 %.

Изменение влажности семян в процессе уборки и нахождения их на току. В соответствии со схемой опыта средняя влажность семян перед обмолотом изменялась от 10 до 40 %. После обмолота определяли влажность массы вороха, а также влажность семян. Оказалось, что влажность вороха почти во всех случаях была на 3—4 % выше, чем средняя влажность семян люпина в бобах перед обмолотом. Очевидно, это объясняется тем, что в ворох попадают зеленые створки бобов и другие увлажненные части растений люпина и сорняков.

Для выяснения того, как изменяется на току влажность семян, взятых из вороха, в сосуды емкостью 5 кг насыпали отдельно очищенные и неочищенные семена и помещали их под навесом, куда обычно ссыпаются семена после уборки. Через 2 дня после хранения в таких сосудах влажность семян уменьшалась на 1—2 % и затем в течение

Таблица 5

Содержание и влажность отхода  
в ворохе после обмолота (%)

Вариант	Влаж-ность се-мян, %	Мертвый сор		Живой сор
		крупный	мелкий	
Однофазная уборка				
1981 г.				
1	14,3	0,8/16,8	0,2/13,0	0,2/15,4
2	24,3	1,6/68,3	0,5/25,3	0,2/24,7
3	29,0	3,1/67,6	1,2/32,0	2,0/32,1
1982 г.				
1	18,5	1,1/23,0	1,1/11,5	0,1/11,4
2	24,2	1,4/43,9	1,8/12,5	0,2/11,2
3	44,5	1,8/62,0	1,7/28,2	0,7/18,3
1983 г.				
1	14,5	0,1/26,1	0,5/15,4	0,3/16,1
2	26,9	0,3/41,7	0,3/22,8	0,6/26,7
3	28,9	1,6/62,3	1,8/39,0	1,1/25,0
Двухфазная уборка				
1981 г.				
4	23,3	0,2/21,9	0,1/10,4	0,3/12,7
5	16,4	0,4/30,2	0,6/10,0	1,8/14,9
6	29,0	0,5/23,2	0,2/19,0	0,8/14,5
1982 г.				
4	24,3	1,1/20,9	0,5/12,3	0,1/10,9
5	24,3	1,0/22,5	0,4/11,0	0,1/10,7
6	25,3	0,8/22,7	0,5/13,1	0,1/15,4
1983 г.				
4	11,8	0,5/20,0	0,8/18,6	0,3/16,1
5	13,0	0,2/23,1	0,4/21,6	0,2/14,3
6	12,3	0,1/16,7	0,2/16,7	0,1/15,8

Примечание. В числителе — содержание сора, в знаменателе — его влажность.

ного срока хранения. Чистота вороха по вариантам была рассмотрена ранее (табл. 4).

Семена очищали и высушивали до влажности 13—14 % и затем хранили в условиях лаборатории. Зимой определяли травмированность, энергию прорастания, лабораторную всхожесть и силу роста семян. При определении травмированности семена люпина белого замачивали в воде в течение 4—5 ч до полного набухания. Все травмы оболочек хорошо были видны невооруженным глазом. После удаления оболочек просматривались травмы корешка и семядолей.

Доля травмированных семян после обмолота при влажности семян 30—40 % составляла 37—43% (табл. 7). В этом случае 10—21% семян оказывались с сильными повреждениями. Обмолот при пониженной влажности семян (10—12%) также приводил к высокой травмированности семян — до 43—44%. При такой влажности увеличивалось количество микротравм, особенно в области зародышевого корешка. При влажности 14—25 % травмированность семян при обмолоте значительно уменьшалась и составляла 14—20%. Повышение средней влажности семян с 20 до 25 % приводило к повышению числа макротравм семядолей. Чем выше была влажность при обмолоте, тем сильнее повреждались семядоли.

Таблица 6

изменение влажности  
свежеубранных семян люпина белого на  
току (%).  
Однофазная уборка

Вариант	После обмолота	День после обмолота		
		2-й	4-й	10-й
1981 г.				
1	14,5	12,7/13,2	13,0/13,1	12,5/13,0
2	24,3	21,2/21,8	22,0/21,6	19,3/20,1
3	29,0	25,2/27,2	25,3/26,8	23,3/25,5
1982 г.				
1	18,5	18,4/17,4	17,9/17,3	16,2/16,6
2	24,2	23,8/22,6	22,9/22,2	22,3/21,4
3	44,5	44,7/44,9	42,8/42,0	41,5/40,6
1983 г.				
1	14,5	13,0/13,3	13,3/13,6	12,7/13,1
2	26,9	25,6/26,2	24,4/26,0	23,7/26,6
3	28,9	26,8/28,1	26,2/27,8	25,6/26,7

Примечание. В числителе — очищенные, в знаменателе — неочищенные семена.

10 дней не изменялась или незначительно уменьшалась (табл. 6). Таким образом, сухие семена под навесом в среднем сохраняли исходную влажность.

Посевные качества семян люпина белого. Семена всех вариантов просушивали сразу после уборки, а при изучении влияния срока хранения семян на току в послеуборочный период на качество семян — сразу после окончания установлен-

## Всхожесть, сила роста и травмированность семян

Вариант	Влажность се- мян перед об- молотом, %	Доля травмированных семян, %				Энергия прора- стания, %	Всхожесть, %	Загнивших, %	Сила роста	
		всего	с трещинами оболочки	с макротрав- мами	с микро- травмами				%	масса 100 рост- ков, г
Однофазная уборка										
1981 г.										
1	10,3	11	4	3	7	94	97		95	181
2	25,4	16	10	7	6	93	96	0,5	93	176
3	35,9	18	11	11	5	90	96	0,5	91	180
1982 г.										
1	14,0	15	5	4	10	78	88	1,5	83	129
2	24,7	22	9	7	11	80	92	1,0	84	138
3	40,1	37	10	21	13	63	77	12,5	74	123
1983 г.										
1	11,8	46	16	7	35	93	96	0,5	86	181
2	22,4	16	6	2	13	94	98	—	97	174
3	28,9	43	13	10	32	82	86	9,0	83	179
Двухфазная уборка										
1981 г.										
4	21,6	14	4	3	10	88	95	1,0	90	184
5	14,5	14	5	2	10	90	96	0,8	90	181
6	27,4	18	5	6	10	87	94	3,0	88	167
1982 г.										
4	20,7	20	5	7	11	74	83	6,0	79	131
5	22,1	18	4	8	13	73	82	6,0	76	128
6	20,6	19	5	5	9	78	84	5,5	79	133
1983 г.										
4	12,1	43	17	5	33	84	90	0,5	88	170
5	10,9	43	13	2	36	93	96	0,5	91	186
6	11,5	44	13	3	39	90	93	—	89	174

Следовательно, для уменьшения травмирования семян существующей техникой обмолот необходимо проводить при влажности семян 14—25 %.

Посевные качества зависели от влажности, при которой обмолачивались семена. В результате обмолота семян при влажности выше 30 %, как правило, снижались лабораторная всхожесть и (особенно сильно) энергия прорастания, а также сила роста (табл. 7). Это обуславливалось травмированием семян с повышенной влажностью во время обмолота. Невысокими эти показатели были при обмолоте семян с влажностью 11—14 %, что также связано с усилением травмирования сухих семян. Это было хорошо видно при обмолоте, когда в бункере оказывалось много колотых семян.

На посевные качества семян оказывают влияние также условия их налива и созревания. Так, в прохладном и влажном 1982 г. посевные качества были значительно ниже, чем в 1981 и 1983 гг., особенно в вариантах, где обмолот проводили при повышенной влажности семян.

Наши исследования показали, что при однофазной уборке и обмолоте при влажности семян 22—25 % посевные качества достаточно высокие. Даже в неблагоприятном по метеорологическим условиям 1982 г. были получены кондиционные семена.

В случае двухфазной уборки обмолот 1981—1982 гг. проходил при



Т а б л и ц а 8

Энергия прорастания и всхожесть семян в зависимости от сроков пребывания на току в послеуборочный период. Однофазная уборка

Вариант	Влажность семян после обмолота, %	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Загнивших, %
1981 г.				
1	14	95/94	96/97	0,8/—
2	24	90/92	93/94	5,0/5,0
3	29	89/91	92/94	6,3/5,3
1982 г.				
1	18	78/77	86/87	5,0/3,0
2	24	80/79	89/88	2,5/6,0
3	44	65/60	78/66	12,5/19,0
1983 г.				
1	14	93/94	96/97	0,5/0,5
2	27	94/90	97/96	1,0/2,0
3	29	78/82	86/86	8,0/9,3

Примечание. В числителе — неочищенные, в знаменателе — очищенные семена; соответственно 4-й и 10-й дни после обмолота.

Т а б л и ц а 9

Полевая всхожесть семян (%) при разных сроках и способах уборки

Вариант	1981 г.	1982 г.	1983 г.	Среднее
Однофазная уборка				
1	90	100	84	91
2	96	88	91	92
3	91	73	90	85
Двухфазная уборка				
4	94	92	90	92
5	93	90	90	91
6	94	90	91	92

на 4-й день пребывания на току отмечалась тенденция к снижению у них энергии прорастания и всхожести. Когда семена с повышенной влажностью (24—30 %) были очищены от крупного и влажного сора и находились на току в течение 10 дней, то отмечалось определенное ухудшение посевных качеств, которое проявлялось слабее, если во время обмолота и хранения стояла теплая погода (среднесуточная температура воздуха 20—22 °С), что нередко бывает в тех случаях, когда созревание проходит в августе, а не в сентябре.

При среднесуточной температуре 12—14 °С и высокой относительной влажности воздуха (выше 70 %) нахождение семян с повышенной влажностью на току в течение 10 дней приводило к резкому снижению всхожести и энергии прорастания — на 11 %, что отмечалось в 1982 г.

Полевая всхожесть. Семена всех вариантов, у которых были определены лабораторная всхожесть и энергия прорастания, высевали

влажности в среднем 20—22 %, а в 1983 г. — 11—12 %. Посевные качества семян зависели от погодных условий в период подсыхания в валках. Так, в 1982 г., когда люпин скашивали уже в сентябре при влажной прохладной погоде, всхожесть, энергия прорастания и сила роста были значительно ниже, чем в 1981 и 1983 гг., когда стояла относительно сухая и теплая погода. В 1981 и 1983 гг. при теплой и сухой погоде семена всех вариантов хорошо подсыхали в валках, их всхожесть и энергия прорастания были высокими.

Сравнение посевных качеств семян при однофазной и двухфазной уборке показывает, что в случае обмолота при влажности 22—25 % посевные качества семян существенно не различались, если при подсыхании в валках погода была благоприятной. Если же стояла влажная и прохладная погода, что часто наблюдается в данной зоне в это время, посевные качества семян сильно снижались. Так, в 1982 г. кондиционные по всхожести семена — 92 % — удалось получить только в случае однофазной уборки при влажности семян 24 %. При раздельной уборке всхожесть семян снижалась на 10 %, т. е. семена были некондиционными сразу после обмолота.

Всхожесть семян, убранных прямым комбайнированием, зависит от срока и условий нахождения их на току до послеуборочной доработки (табл. 8). У семян влажностью 12—14 % всхожесть практически не изменялась, если они находились на току под навесом в течение 10 дней. Однако при влажности неочищенных семян 23—25 % уже

**Полевая всхожесть семян (%)  
в зависимости от времени пребывания  
на току в послеуборочный период.  
Однофазная уборка**

Вариант	1981 г.	1982 г.	1983 г.	Среднее
1	90/91	100/100	84/84	91/92
2	95/95	87/84	91/91	91/90
3	80/78	32/20	77/69	63/56

Примечание. В числителе — неочищенные, в знаменателе — очищенные семена; соответственно 4-й и 10-й дни после обмолота.

в поле для определения полевой всхожести. Этот показатель мы рассчитывали как процент взшедших растений к числу всхожих высеянных семян.

Исследования показали, что полевая всхожесть во всех случаях была не выше лабораторной, но сохранялась на достаточно высоком уровне — около 90 % к лабораторной всхожести (табл. 9). У некондиционных семян (1982 г., вариант 3) полевая всхожесть была низкой.

Хранение семян с влажностью 30—40 % на току в течение 4 дней (неочищенные семена) и 10 дней (очищенные семена) привело к сильному снижению полевой всхожести (табл. 10).

Таким образом, двухфазная уборка в годы с сухой и теплой осенью обеспечивает хорошие посевные качества семян, когда обмолот проводится при влажности семян около 25 % независимо от влажности семян, при которой проводилось скашивание (от 40 до 60 %). Однако если растения находятся в валках при пониженной температуре и высокой влажности воздуха и почвы, что обычно отмечается в Тамбовской области при уборке в сентябре, лабораторная всхожесть и энергия прорастания таких семян резко снижаются. Семена становятся некондиционными по этим показателям уже сразу после обмолота. Наиболее надежным способом уборки люпина белого на семена является прямое комбайнирование при средней влажности семян в посевах 14—25 %. При такой влажности семена упругие и меньше травмируются. Нахождение на току семян с влажностью выше 20 % в течение 4—10 дней после уборки приводит к сильному снижению их посевных качеств.

### Выводы

1. Скороспелый сорт люпина белого Старт созревает в северной части Центрально-Черноземной зоны в конце августа—сентябре, когда стоит влажная и прохладная погода. Правильный выбор срока и способа уборки, который определяется состоянием посева, влажностью семян и метеорологическими условиями в этот период, обеспечивает получение семян с высокими посевными качествами.

Бобы у люпина созревают неравномерно. Посев разнороден по степени спелости бобов и влажности семян в них. При средней влажности семян в посевах 20—25 % бурые бобы составляют 93—96 %, влажность семян в них 21—22 %. При этом в посевах 4—7 % приходится на желто-бурые и желтые бобы с влажностью семян в них 54—60 %.

2. Скашивание люпина белого в валки (двухфазная уборка) при средней влажности семян в посевах от 40 до 65 % ускоряет на 3—4 дня переход незрелых бобов в бурые и способствует выравниванию семян и массы растений по влажности. При неблагоприятных условиях подсыхания созревание не ускоряется, семена портятся в валках, всхожесть их сильно снижается.

При однофазной уборке посевные качества зависят от уборочной влажности семян. Обмолот как при пониженной (10—12 %), так и при повышенной (39—40 %) влажности семян усиливает их травмирование. Посевные качества и полевая всхожесть таких семян снижаются.

3. Лучшим способом и сроком уборки люпина белого является прямое комбайнирование при средней влажности семян в посевах 14—25 %, когда 94—100 % бобов бурые и влажность семян в них 14—20 %. Посевные качества в этом случае высокие (семена I класса).

4. Всхожесть свежубранных семян влажностью более 20 % снижается, и они становятся некондиционными после нахождения их на току в течение 4—10 дней. Чем выше влажность семян и продолжительнее их пребывание на току до послеуборочной доработки, тем сильнее снижаются их энергия прорастания и всхожесть. Семена с влажностью выше 20 % должны быть очищены и высушены сразу после обмолота.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов П. П., Гатаулина Г. Г., Козлов В. В. Особенности формирования, налива и созревания плодов и семян у люпина белого. — Изв. ТСХА, 1976, вып. 3, с. 42—60. — 2. Гатаулина Г. Г., Приходько В. А. Периоды развития плодов и семян зернобобовых культур. — Изв. ТСХА, 1982, вып. 4, с. 25—37. — 3. Гатаулина Г. Г., Приходько В. А. Развитие плодов и семян у зерновых бобовых культур. — Изв. ТСХА, 1983, вып. 1, с. 32—42. — 4. Гатаулина Г. Г. Биологические основы формирования высоких урожаев люпина белого. — Автореф. докт. дис. М., 1984. — 5. Гатаулина Г. Г., Вагин В. И. Формирование урожая люпина белого при использовании гербицидов (в условиях Тамбовской области). — Изв. ТСХА, 1985, вып. 3, с. 33—46. — 6. Карпов Б. А. Пути повышения качества и сохранности семян переходящих фондов озимых зерновых культур в Нечерноземной зоне РСФСР. — Автореф. докт. дис. М., 1983. — 7. Козловский М. И. Хранение и послеуборочная обработка семян люпина и подсолнечника. — М.; Л.: ВАСХНИЛ, 1937. — 8. Коноплев А. И. Влияние влажности семян на травмирование (при обмолоте) и урожай сои. — Тр. Даль. НИИСХ, 1974, т. 16, с. 18—25. — 9. Кузюра Н. К., Кузюра М. Н. От чего зависит урожайность люпина белого. — Зерновое хоз-во, 1983, № 5, с. 30—31. — 10. Кузюра Н. К., Кузюра М. Н. Продолжительность хранения и посевные качества семян люпина. — Селекция и семеноводство, 1983, № 8, с. 44. — 11. Кузюра М. Н. Приемы повышения урожая и улучшения качества семян белого люпина в условиях Левобережного Полесья УССР. — Автореф. канд. дис. Харьков, 1984. — 12. Михайлова Е. И. Влияние условий хранения на всхожесть семян люпина. — Тр. Новозыбковской оп. станции, 1959, вып. 2, с. 79—87. — 13. Проскура И. П. Кормовой люпин и приемы возделывания его в условиях западных районов Украины. — Автореф. докт. дис. Белая Церковь, 1969. — 14. Проскура И. П., Кузюра М. Н. Влияние разнокачественности семян белого люпина на урожай. — Докл. ВАСХНИЛ, 1984, № 1, с. 29—30. — 15. Холопова З. В. — Сб. науч. тр. Белорус. с.-х. акад., 1970, т. 64, с. 174—178. — 16. Чалый И. И. Механические повреждения семян сои и методы их определения. — Селекция и семеноводство, 1977, с. 57. — 17. Шаршунов В. А., Ковалев В. Г., Миренков А. А. Особенности уборки семенных посевов бобовых культур. — Селекция и семеноводство, 1984, № 9, с. 41—45. — 18. Якименко Н. П., Кузовков В. И. К вопросу травмирования семян зернобобовых культур. — Селекция и семеноводство, 1971, № 4, с. 41—43.

Статья поступила 10 февраля 1988 г.

#### SUMMARY

The results of studying the time and methods of harvesting white lupine for seed obtained on Kalinin training farm (Timiryazev Agricultural Academy) in 1981—1983 are given in the paper. The structure of plants is determined according to degree of bean ripeness and seed moistness in the course of white lupine maturation. The characteristic of lupine seed with one-stage and two-stage harvesting, as well as in case of threshing at seed moistness lower than 20, 20—25 and 30—40 % is given.

Seeds of higher sowing qualities were obtained with harvesting by direct combining at average seed moistness 14—25 %, when 94—100 % of beans are brown, and moistness of their seeds is 14—20 %. Keeping fresh-harvested seeds on field floor for 4—10 days with moisture higher than 20 % results in their damage.