

УДК 630\*232

**Е. А. Наукович**, аспирант (БГТУ);**В. В. Носников**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, (БГТУ);**П. А. Доморонок**, студент (БГТУ)

### ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ

Применение современных гербицидов в лесных питомниках не только снижает затраты на выращивание посадочного материала, но и улучшает рост сеянцев и саженцев за счет устранения конкурирующей растительности. В статье приведены данные о результатах обработки гербицидами Агрон, Агрон Гранд, Боксер, Гезагард, Дуал Голд, Каларис, Каллисто, Люмакс, Линтур, Пивот, Таргет Супер и их баковыми смесями посевов сосны обыкновенной и ели европейской. Гербициды успешно подавляли сорную растительность в течение всего вегетационного периода. Также установлено, что гербициды не снижают грунтовую всхожесть семян.

The use of modern herbicides in forest nurseries not only reduces the cost of planting stock, but also improves the growth of seedlings and saplings by eliminating competing vegetation. The article presents results of treatment with herbicides Agron, Agron Grand, Boxer, Gezagard, Dual Gold, Kalaris, Callisto, Lyumaks, Lintur, Pivot, Target Super and their tank mixes planting Scotch pine and Norway spruce. Herbicides have successfully suppressed weeds during the growing season. Also found that the herbicides did not reduce seed germination dirt.

**Введение.** Основными хвойными породами, выращиваемыми в лесных питомниках Беларуси, являются сосна обыкновенная и ель европейская, однако их всходы и сеянцы отличаются низкой конкурентоспособностью по отношению не только к многолетним, но и однолетним сорнякам. В связи с этим в процессе выращивания посадочного материала хвойных пород в лесных питомниках борьба с сорной растительностью занимает важное место. Несмотря на высокий уровень развития техники для механизированного ухода за посевами в условиях лесных питомников Беларуси до настоящего времени зачастую единственным возможным способом борьбы с сорняками является ручная прополка посевов, которая снижает производительность труда и увеличивает себестоимость продукции. В такой ситуации выходом может стать химический способ борьбы с нежелательной травянистой растительностью, широко распространенный в сельском хозяйстве.

Практически все современные гербициды малотоксичны для теплокровных организмов. Кроме того, современные средства защиты растений вносятся в количестве 1–2 кг/га, а ряд препаратов имеет дозы внесения, исчисляемые граммами. Совершенствуется экологическая безопасность применения гербицидов. Все это снижает токсикологическую нагрузку на экосистемы и сводит риск накопления пестицида в почве и его миграции к минимуму.

**Основная часть.** В настоящее время Государственным реестром средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к

применению на территории Республики Беларусь [1], разрешено к применению 26 препаратов, относящихся к группе «гербициды», при этом 25 препаратов основаны на глифосате, а еще 1 действует только на однодольные сорные растения. Очевидно, что такого ограниченного числа гербицидов явно недостаточно для эффективной борьбы с сорной растительностью, поскольку они не позволяют проводить обработку в течение всего периода роста нежелательной растительности, и возникает реальная опасность появления устойчивых видов и форм сорняков.

Лесным питомникам необходим широкий набор препаратов, принадлежащих к нескольким химическим классам и обладающих различным механизмом и спектром действия. Гербициды, широко распространенные в сельском хозяйстве, имеют в настоящее время ограниченное применение в лесном хозяйстве.

В целях выявления препаратов, возможных к применению в лесных питомниках Беларуси, а также для изучения влияния довсходовой и послевсходовой обработки гербицидами на прорастание и рост сорной растительности и грунтовую всхожесть семян сосны обыкновенной и ели европейской авторами был испытан ряд современных гербицидов и их баковые смеси.

Эти препараты основаны на различных действующих веществах и широко применяются при борьбе с нежелательной сорной растительностью в сельском хозяйстве. Характеристика испытываемых препаратов представлена в табл. 1.

Таблица 1

## Общие сведения о применявшихся гербицидах

Наименование препарата	Действующее вещество	Норма расхода	Спектр действия	Способ и время обработки	Способ проникновения в растения
Агрон	Клопиралид	0,2 л/га	Двудольные	Послевсходовое опрыскивание	Через листья
Агрон Гранд	Клопиралид	40 г/га	Однолетние и многолетние двудольные	Послевсходовое опрыскивание	Через листья и корни
Таргет Супер	Хизалофоп-П-этил	0,9 л/га	Однолетние и многолетние злаковые	Послевсходовое опрыскивание	Через листья
Пивот	Имазетапир	0,5 л/га	Однолетние и многолетние злаковые, некоторые двудольные	Допосевное, послепосевное, послевсходовое опрыскивание	Через листья и корни
Гезагард	Прометрин	3,0–6,0 л/га	Однолетние двудольные и злаковые	Довсходовое и в фазе 2–4 листьев опрыскивание	Через корни
Боксер	Просульфокарба	1,0–3,0 л/га	Однолетние злаковые и некоторые двудольные	Довсходовое опрыскивание; в фазе до двух настоящих листьев – в смеси с линтуром	Через проросток, корни и лист
Дуал Голд	С-метолахлор	0,6–1,6 л/га	Однолетние злаковые и некоторые двудольные	Допосевное или довсходовое опрыскивание	Через проросток
Каларис	Мезотрион, тербутилазин	1,0–1,5 л/га	Однолетние двудольные, просо куриное, виды рощички и щетинника	Опрыскивание сорняков в фазе 2–4 настоящих листьев, проса куриного – на стадии всходов	Через листья, стебли и корни
Каллисто	Мезотрион	0,3 л/га	Однолетние двудольные, просо куриное	Довсходовое или в фазе 2–3 листьев опрыскивание	Через листья, стебли и корни
Люмакс	С-метолахлор, тербутилазин, мезотрион	3,0–4,0 л/га	Однолетние двудольные и злаковые, некоторые многолетние двудольные	Довсходовое и раннепослевсходовое опрыскивание	Через колеоптиль
Линтур	Триасульфурон, дикамба	120–180 г/га	Однолетние и многолетние двудольные	Опрыскивание в фазе 2–4 настоящих листьев	Через листья

Для изучения влияния гербицидов на грунтовую всхожесть семян сосны и ели в лабораторных условиях было высеяно в грунт по 300 шт. семян в трехкратной повторности для каждого варианта. До появления всходов была проведена обработка посевов гербицидами Гезагард, Каллисто, Боксер, Люмакс, Каларис и Дуал Голд. Грунтовая всхожесть семян в каждом варианте определялась как соотношение проросших семян к общему количеству высеванных. Как видно из табл. 2, грунтовая всхожесть семян сосны в контрольном варианте составила 43,5, а семян ели – 38,3%. При этом всхожесть семян сосны, обработанных гербицидами, превышала контроль во всех вариантах.

Всхожесть посевов ели, обработанных Боксером и Каллисто, была меньше контрольной на 4,9 и 8,6% соответственно. Гезагард не повлиял на всхожесть. В вариантах обработки Дуалом Голд и Люмаксом всхожесть была выше контрольной на 5,5%. При визуальном осмотре семян повреждений не было обнаружено.

Гербициды Агрон, Агрон Гранд, Пивот и Таргет Супер также не оказывают негативного влияния на посевы сосны и ели, что было установлено нами при их испытаниях в 2009 г. [2].

Таблица 2

## Грунтовая всхожесть семян сосны и ели при обработке гербицидами

Название препарата	Средняя грунтовая всхожесть, %		Отклонение от контроля, %	
	сосна	ель	сосна	ель
Боксер	47,1	33,4	+3,9	-4,9
Гезагард	50,9	38,3	+7,4	0
Дуал Голд	50,1	43,8	+6,6	+5,5
Каларис	54,7	39,4	+11,2	+1,1
Каллисто	43,8	29,7	+0,3	-8,6
Люмакс	46,6	43,8	+3,1	+5,5
Контроль	43,5	38,3	-	-

Для изучения влияния гербицидов на сорную растительность нами были разработаны две схемы опыта. Схема опыта для довсходового применения гербицидов состояла из 10 вариантов (8 вариантов обработки препаратами и их баковыми смесями и 2 варианта контроля) в трех повторностях, для послевсходового применения – 11 вариантов (9 вариантов обработки и 2 варианта контроля) в трехкратной повторности. Пробные площади в пределах повтор-

ностей были заложены рендомизированным методом. Закладка учетных площадок осуществлялась согласно [3].

Исследования проводились на питомнике УОЛХ «Негорельский учебно-опытный лесхоз». Перед высевом семян на участке, который содержался в чистом пару, были проведены вспашка с оборотом пласта, дискование и культивация. Посев семян осуществляли 3 мая 2011 г., довсходовую обработку гербицидами – 9 мая, послевсходовую – 1 июня. При довсходовом применении гербицидов всходов культурных и сорных растений не было, при послевсходовом основная масса сорняков находилась в фазе всходов и 2–4 настоящих листьев.

Состояние сеянцев на пробных площадях оценивалось при их визуальном осмотре в период с мая по сентябрь 2011 г., при этом повреждений не было обнаружено. Для оценки влияния гербицидов на сорную растительность использовались такие показатели, как проективное покрытие сорняками пробных площадей и численность сорных растений на 1 м<sup>2</sup>. Учет проективного покрытия сорняками и их численности проводили 15 июня и 1 сентября при довсходовом применении гербицидов; 1 июня, 28 июня и 1 сентября – при послевсходовом.

Поскольку испытываемые гербициды имеют разный спектр действия, то на пробных

площадях, обработанных противозлаковыми гербицидами, пропалывались все двудольные сорняки, а на пробных площадях, обработанных гербицидами против двудольных, пропалывались все злаковые сорняки.

Результаты довсходовой обработки представлены в табл. 3.

Как видно из табл. 3, при довсходовом применении гербицидов по учету на 15 июня на всех обработанных пробных площадях численность сорняков была значительно меньшей, чем в варианте контроля без прополки. Среднее проективное покрытие сорняками не превышало 13% в посевах ели и 8% – в посевах сосны и было меньше, чем на контроле без прополки почти в два раза. Исключение составляли пробные площади, обработанные Боксером и Дуалом Голд (30 и 17% соответственно), что обусловлено разрастанием двудольных сорняков, на которые они не действуют.

В вариантах обработки Люмаксом и баковой смесью Дуала Голд и Каллисто сорняков почти не было на протяжении всего периода вегетации. В конце сезона среднее проективное покрытие обработанных площадей (кроме варианта Пивот) не превышало 7%, в то время как на контроле без прополки оно было 17%.

Результаты послевсходовой обработки гербицидами представлены в табл. 4.

Таблица 3

Результаты довсходовой обработки гербицидами посевов сосны и ели

Варианты опыта	Ель европейская						Сосна обыкновенная				
	Дата учета	Численность сорной растительности, шт./м <sup>2</sup>				Среднее проективное покрытие, %	Численность сорной растительности, шт./м <sup>2</sup>				Среднее проективное покрытие, %
		одно-дольные	дву-дольные	всего			одно-дольные	дву-дольные	всего		
				шт./м <sup>2</sup>	%				шт./м <sup>2</sup>	%	
Контроль без прополки	15.06	32,0	225,3	257,3	100	23	70,7	413,3	484,0	100	23
	01.09	12,0	82,7	94,7	36,8	17	50,7	72,0	122,7	25,4	18
Контроль с ручной прополкой	15.06	4,0	32,0	36,0	100	3	8,0	70,7	78,7	100	5
	01.09	0,0	49,3	49,3	136,9	7	18,7	65,3	84,0	106,7	5
Каллисто	15.06	18,7	9,3	28,0	100	7	20,0	18,7	38,7	100	2
	01.09	4,0	4,0	8,0	28,6	2	13,3	10,7	24,0	62,0	3
Пивот	15.06	28,0	108,0	136,0	100	13	14,7	77,3	92,0	100	7
	01.09	20,0	116,0	136,0	100	17	50,7	120,0	170,7	185,5	7
Боксер	15.06	6,7	118,7	125,3	100	10	5,3	73,3	78,7	100	30
	01.09	6,7	24,0	30,7	24,5	2	13,3	57,3	70,7	89,8	7
Дуал Голд	15.06	8,0	145,3	153,3	100	10	5,3	216,0	221,3	100	17
	01.09	0,0	0,0	0,0	0,0	0	5,3	22,7	28,0	12,7	2
Гезагард	15.06	8,0	189,3	197,3	100	12	10,7	42,7	53,3	100	3
	01.09	5,3	32,0	37,3	18,9	7	10,7	34,7	45,3	85,0	3
Люмакс	15.06	1,3	8,0	9,3	100	0	2,7	6,7	9,3	100	0
	01.09	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0	0
Линтур + боксер	15.06	18,7	41,3	60,0	100	8	12,0	18,7	30,7	100	8
	01.09	2,7	0,0	2,7	4,5	0	5,3	4,0	9,3	30,3	3
Дуал Голд + Каллисто	15.06	2,7	0,0	2,7	100	0	8,0	0,0	8,0	100	2
	01.09	5,3	0,0	5,3	196,3	2	6,7	2,7	9,3	116,3	7

Таблица 4

## Результаты послевсходовой обработки гербицидами посевов сосны и ели

Варианты опыта	Ель европейская						Сосна обыкновенная				
	Дата учета	Численность сорной растительности, шт./м <sup>2</sup>				Среднее проективное покрытие, %	Численность сорной растительности, шт./м <sup>2</sup>				Среднее проективное покрытие, %
		одно-дольные	двудольные	всего			одно-дольные	двудольные	всего		
				шт./м <sup>2</sup>	%				шт./м <sup>2</sup>	%	
Контроль без прополки	01.06	45,3	462,7	508,0	100	13	72,0	614,7	686,7	100	20
	28.06	52,0	198,7	250,7	49,4	30	77,3	308,0	385,3	56,1	57
	01.09	14,7	53,3	68,0	13,4	7	9,3	86,7	96,0	14,0	8
Контроль с ручной прополкой	01.06	38,7	320,0	358,7	100	13	42,7	569,3	612,0	100	23
	28.06	21,3	157,3	178,7	49,8	23	13,9	90,7	104,6	17,1	7
	01.09	1,3	13,3	14,7	4,1	0	2,7	25,3	28,0	4,6	2
Агрон	01.06	72,0	469,3	541,3	100	10	84,0	785,3	869,3	100	20
	28.06	34,7	132,0	166,7	30,8	20	73,3	301,3	374,6	43,1	53
	01.09	25,3	48,0	73,3	13,5	3	32,0	69,3	101,3	11,7	10
Агрон Гранд	01.06	53,3	470,7	524,0	100	17	77,3	922,7	1000,0	100	23
	28.06	50,7	134,7	185,3	35,4	23	40,0	342,7	382,7	38,3	40
	01.09	30,7	62,7	93,3	17,8	5	44,0	121,3	165,3	16,5	15
Гезагард	01.06	80,0	500,0	580,0	100	13	109,3	990,7	1100,0	100	23
	28.06	10,7	0,0	10,7	1,8	2	12,0	13,3	25,3	2,3	7
	01.09	0,0	8,0	8,0	1,4	0	8,0	42,7	50,7	4,6	3
Каларис	01.06	76,0	448,0	524,0	100	13	76,0	793,3	869,3	100	23
	28.06	68,0	12,0	80,0	15,3	8	20,0	16,0	36,0	4,1	7
	01.09	48,0	58,7	106,7	20,4	3	42,7	49,3	92,0	10,6	7
Каллисто	01.06	57,3	464,0	520,0	100	17	92,0	706,7	798,7	100	23
	28.06	38,7	1,3	40,0	7,7	8	16,0	13,3	29,3	3,7	7
	01.09	6,7	1,3	8,0	1,5	2	18,7	4,0	22,7	2,8	3
Люмакс	01.06	64,0	416,0	480,0	100	10	66,7	646,7	713,4	100	23
	28.06	25,3	0,0	25,3	5,3	2	28,0	86,7	114,7	16,1	7
	01.09	2,7	0,0	2,7	0,6	0	0	0	0	0	0
Таргет Супер	01.06	77,3	409,3	486,7	100	13	86,7	1016,0	1102,7	100	17
	28.06	16,0	129,3	145,3	29,9	37	64,0	262,7	326,7	29,6	37
	01.09	29,3	36,0	65,3	13,4	5	53,3	102,7	156,0	14,1	18
Пивот	01.06	60,0	409,3	469,3	100	10	124,0	970,0	1094,0	100	25
	28.06	32,0	58,7	90,7	19,3	10	60,0	134,0	194,0	17,7	25
	01.09	13,3	34,7	48,0	10,2	8	28,0	106,0	134,0	12,2	10
Дуал Голд + + Каллисто	01.06	76,0	524,0	600,0	100	15	109,3	924,0	1033,3	100	27
	28.06	22,0	10,0	32,0	5,3	8	41,3	12,0	53,3	5,2	10
	01.09	8,0	33,3	41,3	6,9	2	37,3	10,7	48,0	4,6	7

На момент проведения послевсходовой обработки среднее проективное покрытие пробных площадей сорняками составляло 10–17% в посевах ели, 20–27% – в посевах сосны (табл. 4). Через четыре недели после обработки в посевах ели среднее проективное покрытие сорняками в варианте контроля без прополки увеличилось до 30, с ручной прополкой – до 23%. Проективное покрытие пробных площадей, обработанных Агрон и Агрон Гранд, было на уровне контроля с ручной прополкой (20 и 23%), но меньше, чем контроля без прополки. В остальных вариантах среднее проективное покрытие сорняками снизилось и составляло 2–10%. Численность сорняков на обработанных гербицидами пробных площадях также была меньше, чем в вариантах контроля.

В посевах сосны, как и в посевах ели, через четыре недели после обработки проективное покрытие сорняками пробных площадей, обработанных Агрон, Агрон Гранд и Таргетом Супер, увеличилось и составляло от 37 до 53%, но было меньше, чем на контроле без прополки (57%). Однако снижение численности сорняков на них говорит о том, что эти гербициды уничтожили большую часть сорных растений, а увеличение проективного покрытия сорняками в данном случае связано с разрастанием тех сорняков, на которые эти гербициды не повлияли. В остальных вариантах среднее проективное покрытие снизилось и составляло от 7 при обработке Люмаксом и Гезагардом до 10% – при обработке баковой смесью Дуала Голд и Каллисто.

Численность сорных растений на обработанных пробных площадях также была меньше, чем на контрольных.

В сентябре основная часть сорняков на пробных площадях уже закончила вегетацию, а проективное покрытие вегетирующими сорняками обработанных пробных площадей составляло до 8 в посевах ели и до 10% (кроме вариантов Агрон Гранд и Таргет Супер) – в посевах сосны. Проективное покрытие контроля без прополки составляло 7 и 8% соответственно.

Также на протяжении всего сезона вегетации проводились наблюдения за сеянцами сосны и ели, и ни в одном из вариантов обработки гербицидами ухудшения их состояния не было отмечено.

**Выводы.** Исходя из представленных данных можно сделать выводы о том, что испытанные нами гербициды не оказали отрицательного влияния на грунтовую всхожесть семян сосны и ели и на состояние сеянцев при послевсходовой обработке.

Довсходовое и послевсходовое применение гербицидов в посевах сосны и ели позволило значительно снизить численность сорных растений в сравнении с контролем, а в вариантах довсходовой обработки Люмаксом и баковой смесью Дуала Голд и Каллисто позволило обработанным пробным площадям оставаться полностью чистыми от сорняков до конца вегетационного периода.

Как при довсходовом, так и при послевсходовом применении гербицидов проективное покры-

тие обработанных пробных площадей снижалось в 2 и более раз в сравнении с контролем.

При довсходовом применении гербицидов посева не нуждались в прополках в течение всего сезона, при послевсходовом применении можно было провести одну прополку, в то время как в вариантах контроля с ручной прополкой их было проведено 3.

Таким образом, данные, полученные нами в посевах ели европейской и сосны обыкновенной при довсходовом и послевсходовом применении гербицидов, свидетельствуют об их высокой эффективности и возможности использования в лесном хозяйстве для борьбы с широким спектром сорняков.

### Литература

1. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Л. В. Плешко [и др.]. – Минск: Бизнесофсет, 2011. – 544 с.

2. Результаты испытания гербицидов в посевном отделении питомника Негорельского учебно-опытного лесхоза / В. В. Носников [и др.] // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. – 2010. – Вып. XVIII. – С. 185–187.

3. Методика испытаний гербицидов и арборицидов в лесном хозяйстве / В. П. Бельков [и др.]. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1990. – С. 43.

*Поступила 29.02.2012*