

ДК 634.0.232.315.3

И. А. Карузина

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА
ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН
ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ РАСТВОРАМИ 2,4-Д
(Сибирский технологический институт)

Семена лиственницы сибирской имеют длительный семенной покой, равный 20—30 суткам, и низкую грунтовую всхожесть, равную 20—40%. Для сокращения длительности временного покоя и повышения грунтовой всхожести семян большое значение имеет предпосевная обработка их, в том числе с помощью физиологически активных веществ [1, 2, 3, 4]. Большинство исследователей использовало в своих работах природные стимуляторы роста: гетероауксин и гиббереллин. Концентрации растворов ростовых веществ применялись довольно высокие: гетероауксин 0,005% и 0,01%, гиббереллин 0,0005% и 0,01% [4]. Производные 2,4-Д использовались для предпосевной обработки семян крайне редко. Это, по-видимому, можно объяснить тем, что оптимальные концентрации ее растворов для стимулирования роста растений находятся очень близко к гербицидным. Поэтому при использовании таких высокотоксичных ростовых веществ, как производные 2,4-Д, большое значение имеет определение оптимального режима предпосевной обработки семян.

В целях определения оптимального режима предпосевной обработки семян лиственницы сибирской растворами 2,4-Д нами заложен следующий опыт. Семена лиственницы сибирской обрабатывались растворами диметиламинной соли 2,4-Д. Эксперимент планировался по методу центрального композиционного ротатабельного равномерного планирования (ЦКРУП). Опыт двухфакторный: x_1 — время обработки семян, в часах, x_2 — концентрация раствора 2,4-Д, моль/л. Основной уро-

вень x_1 равнялся 18 часам, а интервал варьирования — 6 часам. Основной уровень x_2 равнялся $2,4 \cdot 10^{-5}$ моль/л, а интервал варьирования — $0,8 \cdot 10^{-5}$ моль/л. В качестве критериев оптимизации предпосевной обработки семян лиственницы сибирской использовались энергия прорастания семян, абсолютная всхожесть их, активность фермента амилазы в них и содержание витамина В₁. Энергия прорастания и абсолютная всхожесть семян определялись согласно ГОСТу 13056.6-68. Активность амилазы определялась по методу Смита и Д. Роя, видоизмененному А. Ф. Лисенковым применительно к работе с растениями [1]. Содержание витамина В₁ определялось по методике Ванга и Харриса [5].

В результате реализации матрицы планирования были получены экспериментальные данные, представленные в табл. 1. Контрольные семена, обработанные водой, имели энергию прорастания 48,3% и абсолютную всхожесть 61,6%. Материалы табл. 1 обработаны на электронной вычислительной машине М-20 в вычислительном центре КРАЗ. Зависимость энергии прорастания семян лиственницы сибирской (y) от времени обработки семян (x_1) и концентрации раствора стимулятора роста (x_2) выражалась следующим уравнением:

$$y = 66,92 + 1,4288x_1 - 0,4225x_2 - 4,2125x_1x_2 - 3,0381x_1^2 - 3,1131x_2^2. \quad (1)$$

$F_{ад}$ уравнения (1) равнялось 0,2729, $F_{0,05}$ равнялось 6, $F_{ад} < F_{0,05}$, следовательно, математическая модель адекватно описывает процесс с достоверностью 95%.

Уравнение связи абсолютной всхожести семян лиственницы сибирской (y) с временем обработки (x_1) и концентрацией раствора диметиламинной соли 2,4-Д (x_2) имело вид:

$$y = 82,78 - 1,81x_1 - 1,75x_2 - 2,95x_1x_2 - 4,22x_1^2 - 0,90x_2^2. \quad (2)$$

$F_{ад}$ уравнения (2) равнялось 0,37. $F_{0,05}$ равнялось 6, $F_{ад} < F_{0,05}$, следовательно, математическая модель адекватно описывает процесс с достоверностью 95%.

Зависимость активности амилазы (y) в семенах лиственницы сибирской, обработанных стимуляторами роста, от времени обработки (x_1) и концентрации раствора (x_2) выражалась следующим уравнением:

$$y = 0,2302 + 0,0002x_1 + 0,0202x_2 - 0,0276x_1x_2 + 0,0637x_1^2 - 0,0025x_2^2. \quad (3)$$

$F_{\text{ад}} < F_{0,05}$, следовательно, математическая модель адекватно описывает процесс с достоверностью 95%.

Зависимость содержания витамина В₁ в семенах листовенницы сибирской (y) от времени обработки семян (x_1) и концентрации раствора диметиламинной соли 2,4-Д (x_2) имеет следующий вид:

$$y = 2,3080 - 0,00875x_1 + 0,01625x_2 - 0,0025x_1x_2 - 0,0790x_1^2 - 0,1715x_2^2.$$

$F_{\text{ад}} < F_{0,05}$, следовательно, математическая модель адекватно описывает процесс с достоверностью 95%.

Таблица

Матрица планирования эксперимента

Планирование		Энергия прорастания, %	Абсолютная всхожесть, %	Активность амилазы (ед. опт. плотн.)	Содержание витамина (мг/г)
x_1	x_2				
--	--	53,5	78,7	0,3092	1,80
+	--	67,9	81,8	0,2624	1,95
--	+	62,5	79,0	0,4770	2,00
+	+	60,0	70,3	0,3197	2,10
+1,414	0	60,5	71,4	0,3798	22,1
-1,414	0	60,8	77,7	0,2341	2,3
0	+1,414	58,9	80,2	0,1523	1,9
0	-1,414	62,1	82,2	0,1970	2,1
0	0	75,5	85,5	0,2166	2,2
0	0	60,3	78,4	0,1616	2,3
0	0	61,9	85,0	0,1369	2,3
0	0	67,1	79,4	0,2782	2,3
0	0	69,8	85,6	0,3577	2,3

Оптимальные режимы, определенные по уравнению (1) — (4), представлены в табл. 2.

Как видно из материалов табл. 2, оптимальные режи

определенные по посевным качествам семян, по активности амилазы и содержанию витамина В₁, близки между собой. Однако по посевным качествам оптимальный режим обработки семян определялся в течение 21 суток, а по активности амилазы и содержанию витамина В₁ — в течение одних суток. В среднем можно рекомендовать обрабатывать семена лиственницы сибирской растворами диметиламинной соли

Таблица

Оптимальные режимы предпосевной обработки семян лиственницы сибирской, определенные по разным критериям оптимизации

Критерий оптимизации	Время обработки (x_1)		Концентрация раствора (x_2)		Урожайность
	в кодированных единицах	в часах	в кодированных единицах	в моль/л	
Энергия прорастания	+0,53	21,2	1,44	$2,10 \cdot 10^{-5}$	
Абсолютная всхожесть семян	0,30	19,8	-1,47	$1,24 \cdot 10^{-5}$	
Активность амилазы	0,398	20,4	1,84	$3,86 \cdot 10^{-5}$	
Содержание витамина В ₁	-0,13	17,2	0,05	$2,44 \cdot 10^{-5}$	
Среднее x_1 и x_2		19,6		$2,41 \cdot 10^{-5}$	

2,4-Д концентрации $2,4 \cdot 10^{-5}$ моль/л (0,0007%) в течение 20 часов. При оптимальных режимах предпосевной обработки энергия прорастания была на 19,1% выше, чем у контрольных семян, а абсолютная всхожесть — на 22,2%.

Таким образом, применение биохимических критериев оптимизации и методов планирования эксперимента позволило быстро и достаточно точно определить оптимальный режим предпосевной обработки семян лиственницы сибирской растворами 2,4-Д в самом начале проращивания семян. В этом оказалось, что концентрация раствора диметиламинной соли 2,4-Д для предпосевной обработки семян лиственницы должна равняться 0,0007%, что значительно меньше концентраций, применявшихся до сих пор в опытных и производственных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

- Лисенков А. Ф. Оптимизация процесса предпосевной обработки древесных растений. «Вестник сельскохозяйственной науки», 1970.
- Митусева Р. Н., Алексеева Л. Е., Исаева Н. Ф., Льянова Н. А. Предпосевная обработка семян кедра сибирского фитогиббереллином. Матер. конф. по итогам научно-исслед. работ за г. СибТИ, Красноярск, 1971.
- Олисова О. П., Какоулина Р. Н. Влияние предпосевной обработки семян кедра микроэлементами, снеговой водой и гиббереллином на почвенную всхожесть и качество сеянцев. Сб. «Плодородие почвы Сибири в Красноярском крае». Красноярск, 1967.
- Федорова А. И. Предпосевная обработка семян хвойных регуляторами роста и витаминами. «Лесное хозяйство», 1971, № 5.
- Петрунькина А. М. Практическая биохимия. Медгиз, Л., 1961.