

более сильное влияние препарата «Ризогу-мин» – содержащего, кроме бактериально-го компонента, оптимальные для растений количества фитогормонов и других веществ, активизирующих физиологические процессы в растениях.

Учитывая то, что желтый вид люпина более восприимчив к ВЖМФ, чем люпин белый и узколистый, а мероприятия по борьбе с данным возбудителем имеют преимущественно профилактический характер, использование микробных препаратов может быть одним из путей снижения негативного влияния вирусного поражения на посевах люпина желтого.

#### Библиографический список

1. Полякова Т.Н. Узколистность семенного люпина // Защита растений. – 1987. – № 9. – С. 32-33.
2. Амбросов А.Л., Власов Ю.И., Полякова Т.Е., Якушева А.С. Вирусные болезни люпина и меры борьбы с ними. – Минск: Ураджай, 1985. – 78 с.
3. Таран Н.Ю., Светлова Н.Б., Оканенко О.А. Регуляторы роста у формировани

адаптивных реакций растений до засухи // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 8. – С. 29-32.

4. Корнійчук М.С. Вплив регуляторів росту на розвиток бактеріальних хвороб сої // Сільськогосподарська мікробіологія: міжвід. темат. наук. зб. – Чернігів: ЦНТЕІ, 2008. – № 7. – С. 138-147.

5. Трибель С.О. Прогноз розвитку шкідників, хвороб і бур'янів, оцінка фітосанітарного стану агроценозів // Довідник із захисту рослин. – Київ: Урожай, 1999. – С. 59-75.

6. Гнутова Р.В. Серология и иммунохимия вирусных растений. – М.: Наука, 1993. – 301 с.

7. Hardy R.W.F. The acetylene-ethylene assay for N<sub>2</sub> fixation: laboratory and field evaluation // Plant Physiol. – 1968. – № 8. – P. 1185-1207.

8. Ягодин Б.А. Практикум по агрохимии. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.



УДК 581.524:635.53

Д.Н. Балеев,  
А.Ф. Бухаров

## ДОЛГОВЕЧНОСТЬ СЕМЯН ОВОЩНЫХ ЗОНТИЧНЫХ КУЛЬТУР И ФИЗИОЛОГИЯ ИХ ПРОРАСТАНИЯ

**Ключевые слова:** прорастание, долговечность, семена, морковь, петрушка, сельдерей, зародыш, рост зародыша, режим прорастания.

#### Введение

Характерной особенностью семян овощных зонтичных культур является быстрое снижение жизнеспособности в процессе хранения. В неконтролируемых условиях хранения семена пастернака, сельдерея, петрушки и других резко, через один-два года, теряют способность прорастать [2, 4-6]. Имеются единичные публикации, в которых показана возможность хранения семян некоторых зонтичных в течение более длительного периода и сохранения всхожести на достаточно высоком уровне [7]. В наших исследованиях изучалась возможность проращивания старых семян пастернака, которые хранились в лабораторных условиях, на разных температурных фонах проращивания [1].

**Цель** – изучить влияние различных режимов температур на прорастание старых семян некоторых видов овощных зонтичных культур.

#### Материал и методика

Исследования проводятся в ГНУ ВНИИ овощеводства. В опытах используются однолетние и старые (возраст – 12 лет) семена сельдерея корневого (*Apium graveolens*) сорт Купидон, моркови посевной (*Daucus carota*) сорт Рогнеда и петрушки корневой (*Petroselinum crispum*) сорт Любаша.

Изучение динамики прорастания семян изучаемых культур разных сроков хранения проводим на разных температурных фонах, в т.ч.: t = +20°C (ст); t = +3°C; t = +3°C (8 ч) / +20°C (16 ч), при этом другие факторы (влажность, аэрация, свет (все варианты проращивались без доступа света) были равнозначны. В исследованиях рассчитывали показатель: число суток до наступления максимальной скорости прорастания семян.

Повторность опыта трехкратная, в каждой повторности исследовали 100 шт. семян.

Измерения длины зародыша во время прорастания проводили с помощью микроскопа «Микромед» при 40-кратном увеличении, с использованием программы Score Photo. Статистический и математический анализ осуществляли по Б.А. Доспехову [3] и с использованием пакета программ Statistica 8.0. Повторность опыта трехкратная, в каждой повторности исследовали не менее 10 шт. семян.

### Результаты и обсуждение

Семена сельдерея корневого, за исключением проращивания в условиях переменных температур, и моркови, после длительного хранения, не прорастают. При этом начало прорастания старых семян сельдерея корневого в условиях переменных температур отмечено на 43-и сут., число суток до наступления максимальной скорости прорастания семян составляет 64,3. Доля проросших семян находится на уровне 51%. Следует отметить, что проросшие семена в 100% случаев имеют аномальное развитие. Однолетние семена сельдерея корневого под действием всех изучаемых температур-

ных режимов проращивания прорастают, хотя и с разной скоростью (табл.).

Под действием постоянной повышенной и переменной температуры число суток до наступления максимальной скорости прорастания составляет 10,8 и 10,3 соответственно. Доля проросших семян в этих вариантах находится на уровне 72 и 83%. На фоне постоянной пониженной температуры прорастание затянuto, его начало отмечено на 13-е сут., и процент прорастания составил 76.

Свежие семена моркови на всех температурных режимах прорастают с довольно высокой скоростью. При этом, используя постоянную повышенную и переменную температуру, число суток до наступления максимальной скорости прорастания составляет 7,6 и 10,1 с долей проросших семян 78 и 79% соответственно.

Семена петрушки корневой, хранившиеся 12 лет в лабораторных условиях, прорастают только на постоянной повышенной (доля проросших семян 30%) и переменной (доля проросших семян 19%) температурах, при числе суток до наступления максимальной скорости прорастания 19,1 и 30,6 соответственно. Под действием пониженной температуры прорастание не наступает.

Таблица

Прорастание семян овощных зонтичных культур в зависимости от длительности хранения и температурного режима при проращивании

Вариант	Режимы обработки	Характеристика процесса прорастания		
		начало прорастания, сут.	число суток до наступления макс скорости прорастания семян, сут.	прорастание семян (max), %
<i>Apium graveolens</i>				
1 год – контроль	t = +20°C (st)	5	10,8±0,4	72
	t = +3°C	13	22,8±0,8	76
	t = 3/20°C	6	10,3±0,3	83
	HCP <sub>05</sub>	-	-	3,3
12 лет	t = +20°C (st)	-	-	0
	t = +3°C	-	-	0
	t = 3/20°C	43	64,3±1,7	51
	HCP <sub>05</sub>	-	-	-
<i>Daucus carota</i>				
1 год – контроль	t = +20°C (st)	3	7,6±0,7	78
	t = +3°C	9	15,2±0,4	75
	t = 3/20 C	4	10,1±0,3	79
	HCP <sub>05</sub>	-	-	2,6
12 лет	t = +20°C (st)	-	-	0
	t = +3°C	-	-	0
	t = 3/20°C	-	-	0
	HCP <sub>05</sub>	-	-	-
<i>Petroselinum crispum</i>				
1 год – контроль	t = +20°C (st)	4	11,1±0,9	68
	t = +3°C	11	19,6±0,7	69
	t = 3/20°C	5	9,9±0,4	82
	HCP <sub>05</sub>	-	-	3,1
12 лет	t = +20°C (st)	7	19,1±0,3	30
	t = +3°C	-	-	0
	t = 3/20°C	18	30,6±0,2	19
	HCP <sub>05</sub>	-	-	1,8

Однолетние семена петрушки корневой интенсивно прорастают на всех изучаемых температурных режимах. Под действием переменных температур прорастание начинается на 5-е сут., и для наступления мак-

симальной скорости прорастания требуется 9,9 сут., при этом доля проросших семян составляет 82%. В других вариантах исследования ( $t = +20^{\circ}\text{C}$  и  $+3^{\circ}\text{C}$ ) интенсивность прорастания семян несколько замедлена.

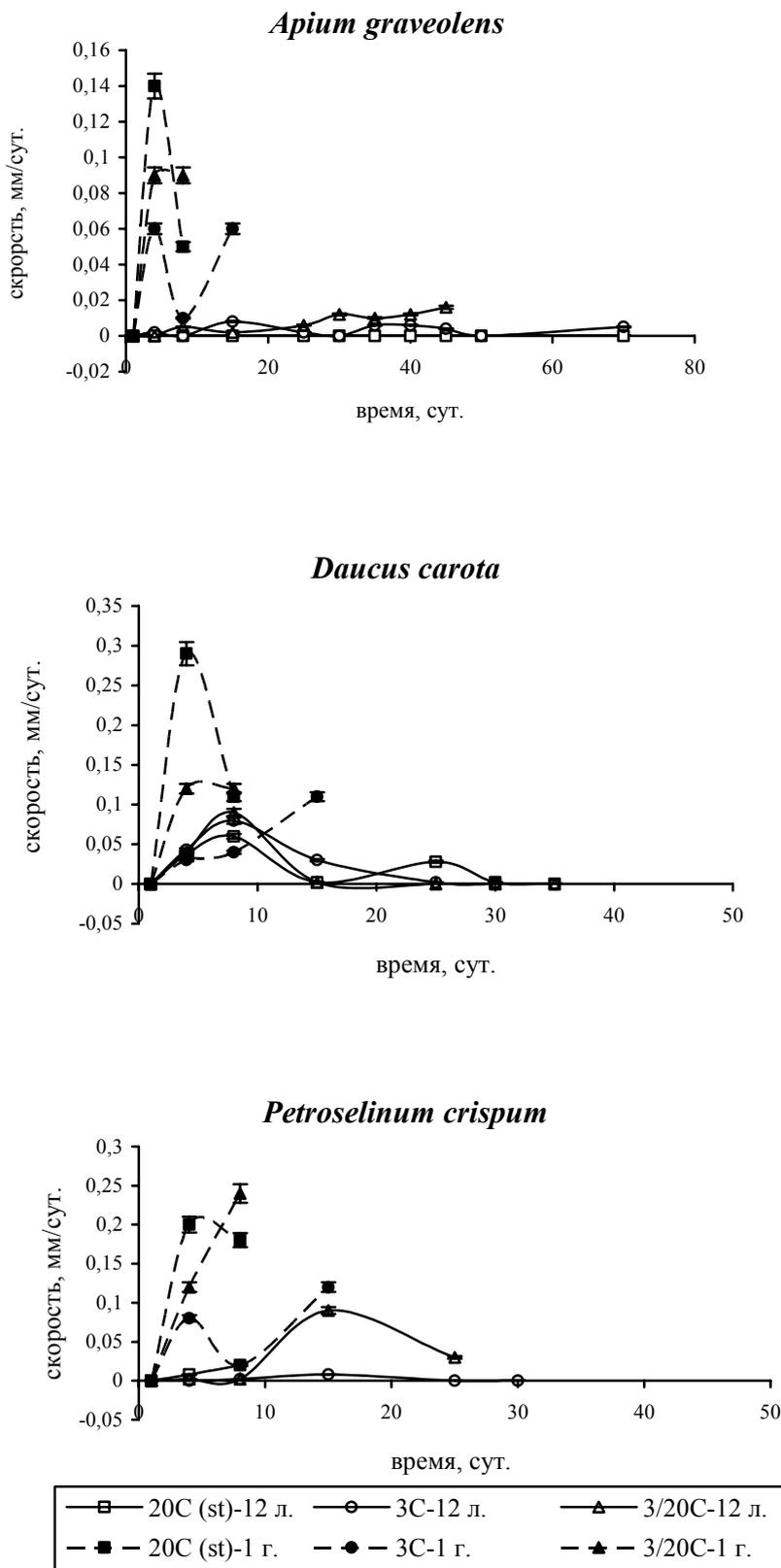


Рис. Скорость роста зародыша изучаемых культур в зависимости от срока хранения и температурного режима проращивания

Для понимания изменений, происходящих в семенах во время прорастания, изучение динамики размеров и веса сухой массы целых семян дает минимум информации. Между тем анализ отдельных элементов семени, прежде всего зародыша, позволяет обнаружить весьма существенные изменения.

Зародыш семян сельдерея корневого после одного года хранения в лабораторных условиях, в начальный период прорастания, интенсивно развивается при температуре +20° и 3/20°С и к четвертым суткам имеет длину 0,61 и 0,60 мм соответственно. Это сопровождается началом прорастания. При этом средняя скорость роста зародыша составила 0,05 и 0,04 мм/сут. соответственно (рис.).

При использовании постоянной пониженной температуры (+3°С) интенсивность роста зародыша ниже, при этом средняя скорость роста составила 0,03 мм/сут.

После 12 лет хранения семян сельдерея корневого рост зародыша на различных температурных фонах практически не происходит, однако можно с уверенностью сказать, что зародыш жизнеспособен. Средняя скорость роста зародыша в течение пятнадцати суток проращивания варьирует от 0,003 до 0,002 мм/сут. в зависимости от температурных фонов. Дальнейшие измерения длины зародыша показывают, что к 30-м сут. нахождения под влиянием температур (+3°С и 3/20°С) семена показывают постоянный, хотя и слабый рост. В дальнейшем скорость роста зародыша при проращивании в условиях переменной температуры увеличивается, и к 43-м сут. начинается прорастание. Постоянная пониженная температура также способствует начальному росту зародыша. Однако со временем темпы роста зародыша снижаются, и прорастания не происходит. При постоянной температуре (20°С) рост зародыша не происходит.

Зародыш семян моркови, хранившихся в лабораторных условиях в течение 12 лет, начинает интенсивно развиваться сразу же после постановки на проращивание на всех температурных фонах. При этом средняя скорость роста зародыша варьирует от 0,03 до 0,05 мм/сут. Однако при достижении определенной длины рост зародыша останавливается, и прорастания не происходит. Наблюдается автолиз семян, который достигает 80-100%, тем не менее так же, как и

в случае с сельдереем корневым, важно, чтобы зародыш был жизнеспособен и был возможен его рост.

Зародыш в свежих семенах петрушки корневой интенсивно развивается при переменной и постоянной повышенной температуре со средней скоростью 0,15 и 0,14 мм/сут. соответственно. Под влиянием постоянной пониженной температуры темпы роста зародыша несколько ниже, при средней скорости роста зародыша 0,06 мм/сут.

Рост зародыша старых семян петрушки корневой замедлен. При постоянной повышенной температуре наблюдается самый активный рост зародыша, по сравнению с другими вариантами, средняя скорость развития зародыша составляет 0,03 мм/сут., что позволяет прорасти небольшому количеству семян.

### Заключение

Полученные данные дают нам основание для более детального изучения вопросов, связанных с физиологией прорастания и влиянием различных способов, способствующих повышению всхожести семян, хранившихся длительное время в лабораторных условиях.

### Библиографический список

1. Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф. Прорастание семян *Pastinaca sativa* после длительного хранения // Современные тенденции в науке: новый взгляд: сб. науч. тр. – Тамбов: ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2011. – Ч. I. – С. 18-19.
2. Бартон Л. Хранение семян и их долговечность. – М.: Колос, 1964. – 240 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Круг Г. Овощеводство / пер. с нем. В.И. Леунов. – М.: Колос, 2000. – 576 с.
5. Лудилов В.А. Семеноведение овощных и бахчевых культур. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 391 с.
6. Рубацкий В.Е., Кирос К.Ф., Саймон Ф.В. Морковь и другие культуры семейства зонтичные. – М.: КМК, 2007. – 358 с.
7. Хорошайлов Н.Г. Ответные реакции разнокачественных семян различных сельскохозяйственных культур на условия хранения // Физиолого-биохимические проблемы семеноводства и семеноведения. – Иркутск, 1973. – Ч. I. – С. 78-80.

