

ЭЛЕМЕНТЫ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАКТОРОВ СРЕДЫ

А.А. Сиротин¹, Л.В. Сиротина¹, М.Ф.Трифонова²

¹Белгородский государственный университет, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85

²Московский государственный агроинженерный университет

В лабораторном эксперименте определен оптимальный температурный режим набухания и прорастания семян различных сортов и гибридов подсолнечника, выделены холодостойкие сорта и условия обработки семян корневином и гетероауксином для стимуляции ростовых процессов.

Ключевые слова: подсолнечник, семена, прорастание, условия.

Подсолнечник – важнейшая масличная культура в нашей стране. Основными производителями товарных семян подсолнечника в Российской Федерации являются Центрально-Черноземный и Южный районы европейской территории. Белгородская область – одна из ведущих в производстве и переработке масличных семян, в селекции новых сортов и гибридов подсолнечника [2, 4]. Биологические особенности растений, в частности, водный режим, изучены недостаточно.

Подсолнечник – относительно засухоустойчивая культура. Растение имеет хорошо развитую корневую систему, использующую воду из большого объема почвы. Общий расход почвенной влаги за период вегетации с 1 га посева подсолнечника – 3900-5800 т, из которых непосредственно на формирование урожая расходуется 1900-2400 т. Растение использует влагу на глубине до 3 м, иссушая иногда почти полностью слой почвы на глубину 1,5 м [4].

Водопотребление растений на разных этапах роста и развития неодинаково. Большое влияние на темпы развития растений оказывает степень увлажнения почвы в период от посева до появления всходов. Семена подсолнечника при прорастании поглощают 70-100% воды от первоначальной своей массы [3].

От появления всходов и до образования корзинки растения используют влагу из слоя почвы до 80 см, расход ее за этот период составляет около 25% общего объема потребления за всю вегетацию.

Период от образования корзинки и до цветения характеризуется максимальным водопотреблением – около 30% всей расходуемой воды.

После цветения подсолнечника расход влаги уменьшается. Качество маслосемян во многом зависит от условий влагообеспеченности. При недостатке влаги масличность семян снижается [1, 2].

Поглощение воды семенами – первое необходимое звено в процессе их пробуждения. При непосредственном участии воды происходят гидролиз запасных веществ семени, синтез новых соединений. В первые часы набухания семян вода включается в аминокислоты, активизирует растворимые ферменты, процессы в митохондриях [3].

Представления о состоянии воды в биологических системах изменялись в связи с появлением целого ряда новых данных. В настоящее время считают, что вода в биологических объектах – сложная гетерофазная система, которая кроме жидкой фазы включает гидратно-связанные молекулы воды с заряженными группировками макромолекул и ионов, гидрофобно-стабилизированные водные ассоциации на неполярных участках макромолекул, молекулы воды со стерической стабилизацией за счет капиллярного эффекта и ряд других модификаций.

Первая фаза поглощения воды связана с набуханием коллоидов, вода поступает в семя через определенные участки поверхности [3].

Процесс набухания рассматривается как двухфазный: 1-я фаза – чисто физический процесс, 2-я фаза – метаболический.

В лабораторном эксперименте нами исследовано влияние температурного фактора и стимуляторов роста на поглощение воды и ростовые процессы семян подсолнечника различных сортов и гибридов. Использована стандартная методика экспозиции семян в растворе гетероауксина или корневина (0,00; 0,25; 0,5; 1 г/л) в течение 1, 2, 3, 6 и 24 часов при различных температурах. Дальнейшее проращивание семян (до 7 суток) осуществлялось в дистиллированной воде, поглощение ее определяли весовым методом (табл. 1).

Таблица 1

Поглощение воды семенами подсолнечника при температуре 21°C

| Сорт, гибрид | Исходная масса семян, мг | Количество поглощенной воды по суткам, % к исходной массе | | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | | 1 сутки | | 3 сутки | | 7 суток | |
| | | \bar{x} | $S\bar{x}$ | \bar{x} | $S\bar{x}$ | \bar{x} | $S\bar{x}$ |
| Вейделевский | 79,3 | 51,2 | 0,8 | 40,6 | 0,5 | 112,7 | 0,8 |
| Кондитерский | 112,6 | 71,7 | 1,1 | 32,5 | 0,4 | 57,1 | 0,9 |
| Вейделевский F ₁ | 79,7 | 53,1 | 0,6 | 32,4 | 0,5 | 150,1 | 0,7 |
| Восход | 92,6 | 57,8 | 0,6 | 31,6 | 0,5 | 60,7 | 0,7 |
| Белгородский 94 | 65,0 | 66,3 | 0,7 | 62,6 | 0,4 | 170,0 | 0,8 |
| Белгородский 95 | 83,5 | 72,9 | 0,8 | 49,6 | 0,4 | 75,0 | 0,9 |
| Прохоровский | 96,7 | 52,3 | 0,6 | 27,1 | 0,4 | 85,9 | 0,8 |
| Вейделевский 81 F ₁ | 71,6 | 51,3 | 0,7 | 25,1 | 0,3 | 125,0 | 0,9 |
| Вейделевский 82 F ₁ | 97,6 | 63,3 | 0,6 | 15,1 | 0,3 | 84,9 | 0,8 |
| Вейделевский 81 | 71,4 | 71,0 | 0,8 | 20,7 | 0,5 | 86,8 | 0,7 |

Как видно из данных таблицы, семена большинства исследуемых сортов и гибридов при 21°C поглощают воды за первые сутки больше, чем за третьи, максимум наступает на 7-е сутки проращивания. Это согласуется с данными К.Е. Овчарова [1976], установившего возрастание поглощения воды с началом прорастания семян. Выявлена неоднородная реакция сортов и гибридов. Максимальный темп процесса практически без спада на третьи сутки обнаружил сорт Белгородский 94, у которого суммарный показатель за 7 суток достиг 170,0% к массе семян. Низкий темп с максимальным спадом на третьи сутки характерен для гибрида Вейделевский 82, за 7 суток проращивания поглотившего лишь 84,9% воды к массе семян.

При снижении температуры до 10°C темп поглощения воды семенами в целом снижается (табл. 2). Общее количество поглощенной воды на 7-е сутки не превышает 160,5% (сорт Вейделевский 81), а гибрид Вейделевский 82, как и при 21°C, поглощает меньше всех (87,9%). Отличительная особенность большинства сортов и гибридов при 10°C отсутствие депрессии в поглощении воды, характерной для температуры 21°C, что может быть следствием лучшей сопряженности процессов набухания и прорастания семян при пониженной температуре.

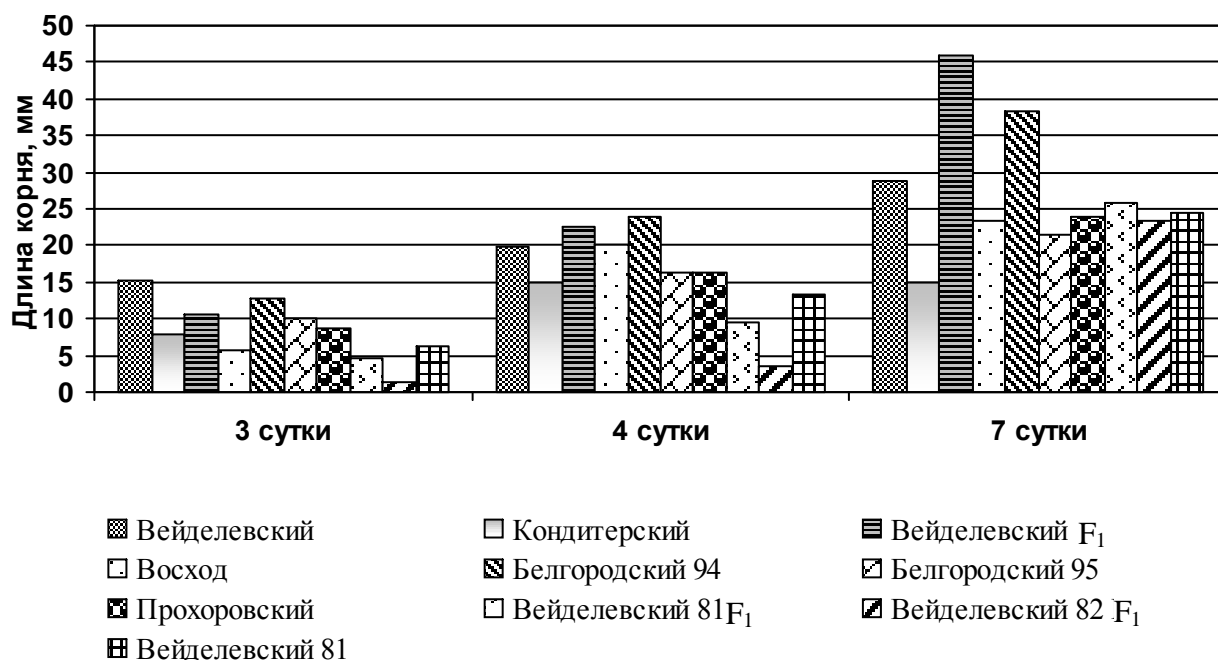
Прорастание состоит из ряда процессов, начинающихся с поглощения воды и успешно завершающихся проклевыванием корешка через покровы семени. Мобилизация запасных веществ семени – обязательный этап прорастания [4].

В начале проклевывается корешок. Это происходит на 2-е сутки при температуре 21°C и на 4 – 5-е сутки при температуре 10°C, затем корень начинает интенсивно расти. Стебель у семян подсолнечника при температуре 21°C четко выделяется на 4 – 5-е сутки.

**Поглощение воды в течение 7 суток при температуре 10°C
семенами подсолнечника с последующим проращиванием при 21°C**

| Сорт, гибрид | Исходная масса се- мян, мг | Количество поглощенной воды, % к исходной массе | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|---|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | | 1 сутки | | 3 сутки | | 7 суток | | 8 суток | |
| | | \bar{x} | $S\bar{x}$ | \bar{x} | $S\bar{x}$ | \bar{x} | $S\bar{x}$ | \bar{x} | $S\bar{x}$ |
| Вейделевский | 82,6 | 33,1 | 0,4 | 61,5 | 0,6 | 98,9 | 0,9 | 183,4 | 1,1 |
| Кондитерский | 100,6 | 50,4 | 0,7 | 84,5 | 0,6 | 136,5 | 0,8 | 206,5 | 1,2 |
| Вейделевский F ₁ | 87,1 | 34,3 | 0,3 | 77,6 | 0,5 | 114,9 | 1,0 | 142,0 | 1,0 |
| Восход | 95,4 | 51,6 | 0,5 | 85,3 | 0,6 | 156,0 | 0,9 | 184,4 | 1,2 |
| Белгородский 94 | 76,8 | 40,6 | 0,5 | 77,9 | 0,8 | 146,4 | 0,9 | 239,7 | 1,5 |
| Белгородский 95 | 92,2 | 50,7 | 0,7 | 91,3 | 0,8 | 144,9 | 0,8 | 214,0 | 1,2 |
| Прохоровский | 101,8 | 15,5 | 0,2 | 78,0 | 0,6 | 135,7 | 1,1 | 173,0 | 1,4 |
| Вейделевский 81 F ₁ | 81,8 | 37,7 | 0,4 | 75,3 | 0,5 | 105,0 | 0,9 | 146,7 | 1,2 |
| Вейделевский 82 F ₁ | 96,0 | 51,4 | 0,5 | 78,9 | 0,5 | 87,9 | 0,8 | 96,9 | 1,1 |
| Вейделевский 81 | 73,6 | 59,8 | 0,6 | 94,2 | 0,6 | 160,5 | 0,9 | 215,2 | 1,3 |

При температуре 21°C видна неоднородность ростовых процессов у следующих сортов и гибридов подсолнечника (рис.).



Длина корня подсолнечника при воздействии температуры 21°C в течение 7 суток

Наиболее интенсивный рост отмечен у гибрида Вейделевский: длина корня на 7-е сутки составила 45,8 мм, длина стебля – 34,3 мм. На втором месте по интенсивности роста – сорт Белгородский 94, на третьем – Вейделевский.

Низкая температура снижает ростовые процессы, однако воздействие температурой 10°C в течение 7 суток и последующее выращивание при 21°C приводит к стимуляции ростовых процессов у сортов Вейделевский, Кондитерский, Вейделевский 81. Слабое угнетение роста отмечено у гибрида Вейделевский. Низкие температуры при

прорастании семян не оказали влияния на сорта Белгородский 94, Белгородский 95 и Прохоровский.

Можно считать, что сорта Вейделевский, Вейделевский 81 и Кондитерский более холодоустойчивы. Низкие температуры в начале прорастания стимулируют у этих сортов ростовые процессы.

Воздействие на семена подсолнечника стимуляторами (гетероауксин, корневин), обладающими аттрагирующим действием, показало неоднородную реакцию сортов. Выяснено, что оптимальной концентрацией корневина является 0,25 г/л при экспозиции 24 часа.

Максимальное поглощение воды у сорта Вейделевский при температуре 10°C, минимальное – у сорта Восход. При температуре 21°C максимальное поглощение воды у сорта Белгородский 95, минимальное – у сорта Восход.

Раствор гетероауксина 0,5 г/л в течение 2 часов оказывает стимулирующее действие на поступление воды в семена сортов Вейделевский и Восход. Высокие концентрации ауксина угнетают поступление воды.

Обработка семян гетероауксином 0,25 г/л при экспозиции 3 часа увеличивает поглощение воды у сортов Белгородский 95, Прохоровский, гибрид Вейделевский, а у гибридов Вейделевский 81, Вейделевский 82 снижает.

Таким образом, проведенные исследования позволили определить оптимальный температурный режим для набухания и прорастания семян подсолнечника, выделить холодоустойчивые сорта, а также условия обработки семян корневином и гетероауксином для стимуляции ростовых процессов.

Список литературы

1. Красножен В.Г., Бардадым В.П. Прием и обработка подсолнечника.– М.: Колос, 1971. – 64 с.
2. Овчаров К.Е. Физиология формирования и прорастания семян. – М.: Колос, 1976. – 84 с.
3. Пустовойт В.С. Подсолнечник. – М.: Колос, 1975. – 44 с.
4. Физиология семян / Данович К.Н., Соболев А.И., Жданова Л.П., Илли И.Э., Николаева М.Г., Аскоченская Н.А., Обручева Н.В., Хавкин Э.Е. – М.: Наука, 1982. – 318 с.

ELEMENTS OF A WATER MODE OF SUNFLOWER DEPENDING OF THE FACTORS ENVIRONMENT

A.A. Sirotin¹, **L.V. Sirotina**, M.F. Trifonova²

Belgorod State University, Pobedy St., 85, Belgorod, 308015, Russia

E-mail: Sirotin@bsu.edu.ru

The optimum condition temperature for swelling and germination of sunflower seeds different grades and hybrids were allocated in laboratory experiment, it was founded coldresistant grades and grade and condition of stimulation sunflower seeds growing by β -indolilacetoacid and «Cornevin».

Key words: sunflower, seeds, germination, condition.