

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СКОРОСПЕЛОГО СОРТА СОИ ЛУЧИСТАЯ К ДЛИТЕЛЬНОМУ ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЮ ПОЧВЫ

Е.Е. Наumenко

ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои, г. Благовещенск, Россия, e-mail: nee@vniisoi.ru

Аннотация. В условиях лабораторного опыта с использованием гидропонной установки изучена реакция растений сои на длительное переувлажнение почвы (100 % ППВ). Влияние стресса на устойчивость к переувлажнению оценивали по изменению содержания двух форм хлорофилла в листьях скороспелого сорта сои Лучистая. В результате исследования была выявлена устойчивость данного сорта к длительному переувлажнению почвы.

Ключевые слова: соя, хлорофилл *a*, хлорофилл *b*, устойчивость, переувлажнение почвы

Введение. Известно, что нормальный водный режим создает благоприятные условия для биохимических реакций в растительном организме, обеспечивающий высокую продуктивность растений. Нарушение водного баланса приводит к глубоким расстройствам обмена, торможению ростовых процессов и снижению урожая. При этом торможение процессов роста, в том числе и корневой системы, может оказаться летальным для растений [1]. Однако исследователи считают, что главный компонент в фотосинтетическом комплексе – хлорофилл, играет не только ведущую роль в процессе фотосинтеза, но и служит важным фактором метаболизма растительного организма [2]. Считается что, хлорофилл *b* увеличивается в концентрации при состоянии экологического неблагополучия, что может свидетельствовать о повышении устойчивости растений к неблагоприятным условиям внешней среды. Увеличение содержания фотосинтетических пигментов является одной из неспецифических реакций адаптации в условиях действия стрессовых факторов [3].

В условиях муссонного типа климата Амурской области, в июле и августе наблюдается максимальное количество осадков [4]. При выращивании сои длительное переувлажнение становится серьезной угрозой снижения урожайности, что существенно повышает необходимость создания и выявления сортов сои, устойчивых к этому стрессу на основе изучения реакции фотосинтетической системы растений сои. Проведенными нами ранее исследованиями установлено, что содержание хлорофилла *b* и соотношение хлорофилла *a* к хлорофиллу *b*, могут служить критерием для оценки устойчивости растений к длительному переувлажнению или затоплению почвы [5].

Материалы и методы. Опыт проводили в лабораторных условиях при искусственном освещении с использованием люминесцентных ламп на гидропонной установке ПГС 2-3, в пластиковых сосудах с почвой емкостью 1 л. В каждый сосуд помещали по 817 г луговой черноземовидной почвы, влажность которой перед посевом доводили до 80 % ППВ. Объектом исследования был скороспелый сорт сои Лучистая.

Влажность почвы в сосудах обеспечивали по схеме:

1. Контроль – оптимальная влажность почвы весь период вегетации 80 % ППВ.
2. Переувлажнение – влажность почвы до фазы R₁ 80 % ППВ, затем от фазы R₂ и до фазы R₇ – 100 % ППВ.

Растения в режиме переувлажнения находились в течение 24 суток, от фазы роста и развития R₂ (полное цветение) до фазы R₇ (начало спелости), затем влажность почвы в сосудах снижали до 80 % ППВ и растения продолжали расти до полного созревания семян.

Растения выращивались в 8 сосудах по 4 сосуда для каждого варианта. В каждый сосуд высевали по 4 семени, при появлении на растениях примордиальных листьев (фаза вегетативного роста и развития V₁) в сосудах оставляли по 3 растения, в которых проводили все учеты и наблюдения, всего в каждом варианте было по 12 растений.

Фенологические наблюдения и определение фазы роста и развития растений выполняли по методике W. R. Fehr et. Al [6]. Контроль за влажностью почвы выполняли методом ежедневного взвешивания сосудов. Для определения содержания хлорофилла проводили отбор образцов листьев по фазам роста и развития растений. В каждом варианте отбирали по 2 образца (каждый не менее 1 г). Отборы осуществляли при наступлении следующих фаз роста и развития растений: R₁ (начало цветения); R₂ (полное цветение – 3 суток переувлажнения); R₃ (начало образования бобов – 5 суток переувлажнения); R₄ (формирование бобов – 10 суток переувлажнения); R₅ (начало формирования семян – 15 суток переувлажнения); R₆ (налив семян – 20 суток переувлажнения); R₇ (начало спелости – 24 суток переувлажнения). Образцы листьев в день отбора измельчали и разделяли на 2 аналитические пробы, в которых определяли содержание хлорофилла *a* и *b* в мг/г сырой ткани по методике А.П. Кудряшова [7]. Для измерений использовали спектрофотометр Cary – 50 фирмы Varian (США).

Результаты и обсуждения. У сорта Лучистая в листьях контрольного варианта в течение всего вегетационного периода существенных изменений в содержании хлорофилла *a* не установлено (рисунок 1).

В варианте с переувлажнением у этого сорта, начиная от фазы R₃ до фазы R₅ происходило увеличение содержания хлорофилла *a* с 2,59 до 3,13 мг/г. С фазы R₅ содержание хлорофилла *a* стабилизировалось и до фазы R₇ составляло 3,1 мг/г, превышая этот показатель в листьях контрольного варианта.

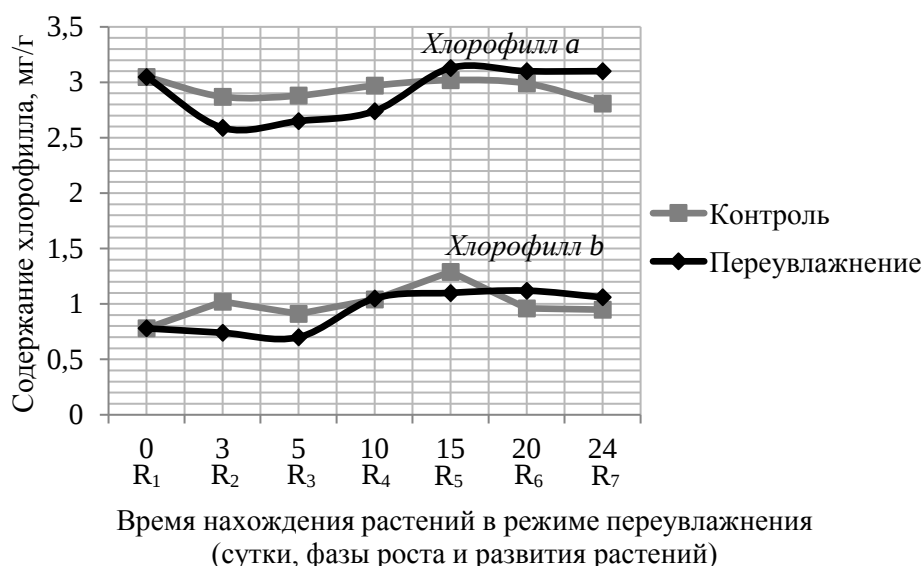


Рисунок 1. Динамика содержания хлорофилла *a* и *b* в листьях сои сорта Лучистая, 2022 г.

Содержание хлорофилла *b* у сорта Лучистая в контроле по фазам роста и развития увеличивалось от 0,78 мг/г в фазу R₁ до 1,29 мг/г в фазу R₅, а к фазе R₇ снизилось на 16 %. В варианте с переувлажнением содержание хлорофилла *b* на 3-и (R₂) и 5-ые (R₃) сутки переувлажнения находилось на уровне 0,70 мг/г, а на 20-е сутки переувлажнения, фазу R₆, возросло до 1,12 мг/г, превышая этот показатель для листьев контрольного варианта на 17 %. В результате проведенных исследований установлено, что динамика содержания хлорофилла *b* в течение всего периода нахождения растений в условиях переувлажнения соответствовала таковой для контрольного варианта, где растения росли в условиях оптимальной влажности почвы (80 % ППВ). Следовательно, хлорофилла *b* в этих условиях обеспечивал устойчивость растений к переувлажнению.

Соответствие характера изменений в накоплении хлорофилла *b* контрольному варианту, стабильность показателя и отсутствие его снижения, несмотря на длительное переувлажнение, указывает на ответственность этого пигмента за сохранность растений при гипоксии корней, что может служить критерием устойчивости растений к переувлажнению.

Библиографический список

1. Хайрулина Т.П., Тихончук П.В. Рост и развитие сои при действии водного стрессора // Доклады российской академии сельскохозяйственных наук. 2012. №5. С. 18-20.
2. Головина Е.В. Эколого-генетическая изменчивость содержания пигментов в листьях сортов сои северного экотипа // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. №3 (31). С.74-79.
3. Петухова А.С., Хритохин Н.А., Петухова Г.А. Оценка содержания пигментов фотосинтеза у растений разных видов в условиях антропогенного стресса // Международный студенческий вестник. 2017. №6. С. 166-174.
4. Синеговская В.Т. Посевы сои в Приамурье как фотосинтезирующие системы. Благовещенск: изд-во «Зея», 2005. С. 6-7.
5. Синеговская В.Т., Низкий С.Е., Наumenко Е.Е. Хлорофилл как критерий устойчивости растений сои к длительному затоплению почвы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022. Т. 23. №6. С. 788-795.
6. Fehr W.R., Caviness C.E., Burmood D.T., Pennington J.S. Stages of development descriptions for soybeans, *Glycine max. (L) Merr.* // Crop Sci. 1971. №11. p. 8.
7. Кудряшов А.П., Дитченко Т.И., Молчан О.В., Смолич И.И., Яковец О.Г. Физиология растений: лабораторный практикум для студентов биологического факультета. Минск: БГУ, 2011. С. 33-35.