

Научная статья

УДК 635.655:632.935.21:631.4

EDN PRYURW

**Реакция скороспелых сортов сои  
на переувлажнение и затопление почвы**

**Евгений Евгеньевич Науменко<sup>1</sup>**, младший научный сотрудник

**Научный руководитель – Татьяна Александровна Асеева<sup>2</sup>**,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАН

<sup>1</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт сои

Амурская область, Благовещенск, Россия, [nee@vniisoi.ru](mailto:nee@vniisoi.ru)

<sup>2</sup> Хабаровский федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения РАН, Хабаровский край, Хабаровск, Россия

**Аннотация.** Исследования по изучению реакции двух сортов сои селекции ВНИИ сои на затопление и переувлажнение почвы проводили по показателю содержания хлорофилла *a* и *b*. Установлено, что стабильное содержание хлорофилла *b* в листьях сорта Статная в вариантах с переувлажнением и затоплением, в течение всего периода вегетации, доказывает устойчивость данного сорта к этим неблагоприятным факторам. У сорта Алпетра устойчивость к переувлажнению и затоплению не отмечена.

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

**Для цитирования:** Науменко Е. Е. Реакция скороспелых сортов сои на переувлажнение и затопление почвы // Молодежный вестник дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. Вып. 9. С. 109–115.

Original article

**The reaction of precocious soybean varieties  
to waterlogging and flooding of the soil**

**Evgeny E. Naumenko<sup>1</sup>**, Junior Researcher

**Scientific advisor – Tatyana A. Aseeva<sup>2</sup>**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences

<sup>1</sup> All-Russian Scientific Research Institute of Soybeans

Amur region, Blagoveshchensk, Russia, [nee@vniisoi.ru](mailto:nee@vniisoi.ru)

<sup>2</sup> Khabarovsk Federal Research Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk krai, Khabarovsk, Russia

---

**Abstract.** Studies on the reaction of two soybean varieties selected by the All-Russian Scientific Research Institute of Soybeans to flooding and waterlogging of the soil were carried out according to the chlorophyll *a* and *b* content. It was found that the stable content of chlorophyll *b* in the leaves of the Statnaya variety in variants with waterlogging and flooding, during the entire growing season, proves the resistance of this variety to these adverse factors. The Alpetra variety has no resistance to waterlogging and flooding.

**Keywords:** soybeans, chlorophyll *a* and *b*, flooding and waterlogging of the soil, stability

**For citation:** Naumenko E. E. The reaction of precocious soybean varieties to waterlogging and flooding of the soil. Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik dal'nevostochnoj agrarnoj nauki – Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 109–115), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

**Введение.** Соя относится к влаголюбивым культурам, однако плохо развивается на сырых, заболоченных почвах, так как при переувлажнении резко угнетается азотфиксирующая деятельность клубеньков, что может в итоге привести к низкой урожайности или даже к гибели растений [1].

Многие вопросы, связанные с водопотреблением растениями сои, изучены в различных регионах, и в большей мере исследования направлены на адаптацию растений к недостатку влаги в отдельные периоды роста и развития растений сои. В Дальневосточном регионе гидротермический режим вегетационного периода отличается условиями переувлажнения, а в некоторых случаях и кратковременным затоплением почвы [2]. Поэтому вопрос об изучении влияния переувлажнения и затопления почвы на рост, развитие растений сои является актуальным.

**Методика и условия проведения исследований.** Объектами исследований служили скороспелые сорта сои селекции Всероссийского научно-исследовательского института сои: Алпетра и Статная.

Исследования проводили в лабораторных условиях при искусственном освещении с использованием люминесцентных ламп на гидропонной уста-

---

новке ПГС-2-3 в пластиковых сосудах емкостью 1 л, покрытых черной пленкой. Влажность почвы обеспечивали по схеме:

1. Контроль – влажность почвы весь период вегетации 80 % предельной полевой влагоемкости (ППВ).

2. Переувлажнение – влажность почвы до фазы R<sub>1</sub> (начало цветения) составляет 80 % ППВ; затем от фазы R<sub>2</sub> (полное цветение) и до фазы R<sub>7</sub> (начало спелости) – 100 % ППВ.

3. Затопление – влажность почвы до фазы R<sub>1</sub> (начало цветения) – 80 % ППВ, затем от фазы R<sub>2</sub> (полное цветение) и до фазы R<sub>7</sub> (начало спелости) – 110–120 % ППВ со слоем воды 1–2 см над уровнем почвы.

Во всех опытах растения одного сорта выращивали в каждом варианте в 4-кратной повторности. В каждом сосуде было по три растения.

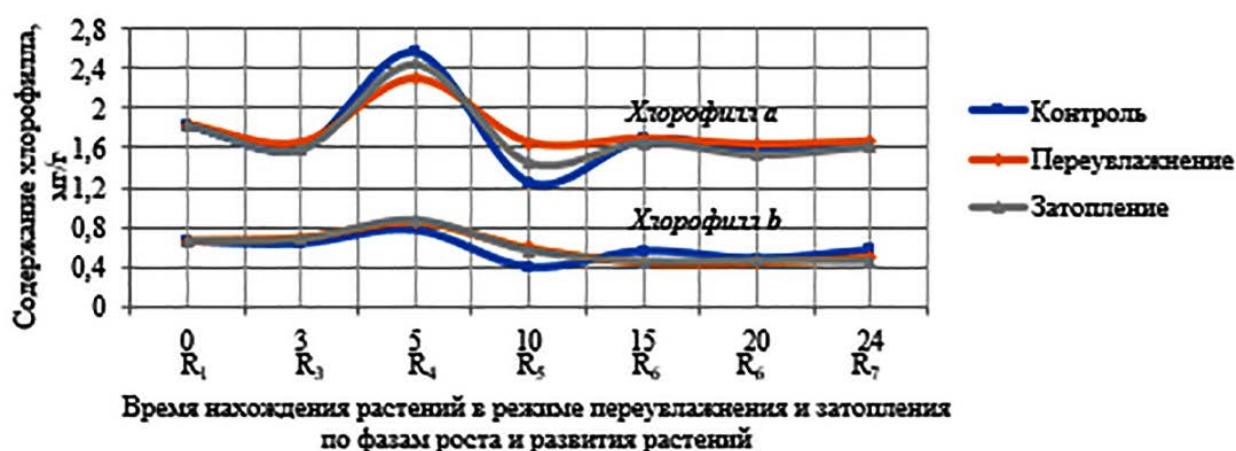
Фенологические наблюдения и определение фазы роста и развития растений выполняли по методике W. R. Fehr et al [3]. Для определения содержания хлорофилла проводили отбор образцов листьев по фазам роста и развития растений. В каждом варианте отбирали по два образца (каждый не менее 1 г). Содержание хлорофилла *a* и *b* в миллиграммах на один грамм сырой массы определяли по методике А. П. Кудряшова [4]. Для измерений использовали спектрофотометр Cary-50.

Отборы листьев проводили в следующие фазы роста и развития растений: R<sub>1</sub> (начало цветения); R<sub>2</sub> (полное цветение, 3 суток затопления или переувлажнения); R<sub>3</sub> (начало образования бобов, 5 суток затопления или переувлажнения); R<sub>4</sub> (формирование бобов, 10 суток затопления или переувлажнения); R<sub>5</sub> (начало формирования семян, 15 суток затопления или переувлажнения); R<sub>6</sub> (налив семян, 20 суток затопления или переувлажнения); R<sub>7</sub> (начало спелости на 24-е сутки затопления или переувлажнения почвы).

В лабораторных условиях изучалась реакция растений сортов сои Статная

и Алпетра на переувлажнение и затопление почвы. Растения в состоянии переувлажнения и затопления находились в течение 24 суток, начиная с фазы начала цветения ( $R_1$ ).

**Результаты исследований.** Для сорта Статная характерно то, что во всех вариантах опыта (контроль, переувлажнение и затопление) от фазы  $R_2$  (полное цветение) до фазы  $R_3$  (начало формирования бобов) отмечено увеличение содержания хлорофилла *a* и *b* (рис. 1).



**Рисунок 1 – Динамика содержания хлорофилла *a* и *b* в листьях сои сорта Статная в режиме переувлажнения и затопления**

В контрольном варианте содержание хлорофилла *a* возросло почти на 40,0 %, при переувлажнении на 30,0 %, а при затоплении на 36,0 %. Содержание хлорофилла *b* в контроле и при переувлажнении увеличилось к фазе  $R_3$  на 18,0 %, при затоплении – на 13,0 %. В фазу  $R_4$  (формирование бобов) в контроле содержание хлорофилла *a* и *b* снизилось более чем на 50,0 %; при переувлажнении оно снизилось на 30,0 %; при затоплении наблюдалось снижение содержания обеих форм хлорофилла на 37,0–40,0 %. С фазы  $R_5$  (начало формирования семян) до фазы  $R_7$  (начало спелости) во всех вариантах опыта содержание хлорофилла *a* и *b* не изменялось, что подтверждает устойчивость данного сорта к переувлажнению и затоплению.

У сорта Алпетра в контрольном варианте содержание хлорофилла *a* по-

степенно увеличивалось: от 2,18 мг/г в фазу R<sub>2</sub> до 2,94 мг/г в фазу R<sub>5</sub>. В дальнейшем этот показатель по мере созревания растений снижался и к фазе R<sub>7</sub> составил 2,58 мг/г (рис. 2).

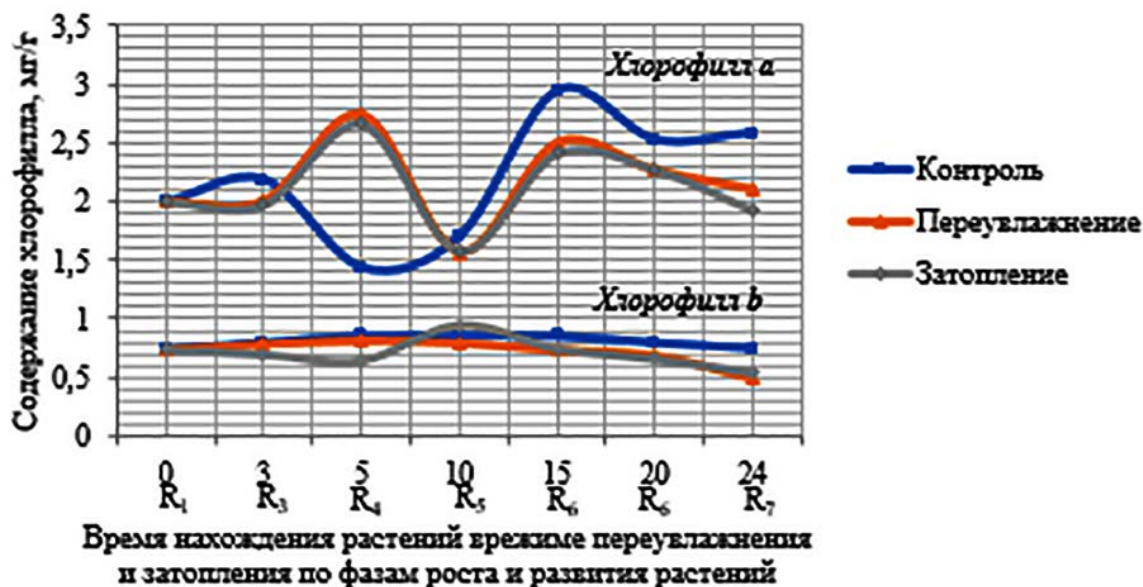


Рисунок 2 – Динамика содержания хлорофилла *a* и *b* в листьях сои сорта Алпетра в режиме переувлажнения и затопления

В условиях переувлажнения содержание хлорофилла *a* у сорта Алпетра резко возросло уже на 5-е сутки затопления в фазу R<sub>3</sub> и составляло 2,74 мг/г, что больше, чем в контроле на 27,0 %. На 10-е сутки переувлажнения содержание хлорофилла *a* резко снизилось (почти на 43,0 %) и составило 1,56 мг/г. В условиях затопления динамика содержания хлорофилла *a* у сорта Алпетра была аналогичной для варианта с переувлажнением: резкое повышение к фазе R<sub>3</sub>, затем снижение в 1,7 раза в фазу R<sub>4</sub>, повышение к фазе R<sub>5</sub> и некоторая стабилизация к фазе R<sub>6</sub> (налив семян); в дальнейшем постепенное снижение на 24-е сутки затопления.

Содержание хлорофилла *b* в опыте с сортом Алпетра в варианте с переувлажнением существенно не изменялось в течение 24 суток и находилось на уровне показателей контрольного варианта. В варианте с затоплением, наобо-

рот, на 5-е сутки происходило резкое увеличение, а на 10-е сутки резкое падения этого показателя. Но на 15-е сутки содержание хлорофилла *b* достигло показателя контрольного варианта. Основываясь на результатах предыдущих исследований, такие колебания в течение первых суток переувлажнения и затопления позволяют предполагать, что сорт Алпетра не является устойчивым к переувлажнению и затоплению.

**Заключение.** В результате лабораторного исследования в условиях искусственного переувлажнения (100 % ППВ) и затопления (120 % ППВ) отмечены изменения в содержании хлорофилла *b*.

В вариантах с переувлажнением и затоплением содержание хлорофилла *b* в листьях сорта Статная весь период вегетации находилось на уровне показателей контрольного варианта с влажностью почвы 80 % ППВ, что доказывает способность хлорофилла *b* обеспечивать растениям устойчивость к затоплению и переувлажнению.

#### Список источников

1. Вавилов П. П., Гриценко В. В. Растениеводство. М. : Агропромиздат, 1986. 512 с.
2. Коломейченко В. В. Растениеводство. М. : Агробизнесцентр, 2007. 600 с.
3. Fehr W. R., Caviness C. E., Burmood D. T., Pennington J. S. Stages of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merr // Crop Science. 1971. No.11. P. 929–930.
4. Кудряшов А. П., Дитченко Т. И., Молчан О. В. Физиология растений : лабораторный практикум. Минск : Белорусский государственный университет, 2011.

#### References

1. Vavilov P. P. Gritsenko V. V. *Crop production*, Moscow, Agropromizdat, 1986, 512 p. (in Russ.).
2. Kolomeychenko V. V. *Crop production*, Moscow, Agrobiznestsentr, 2007, 600 p. (in Russ.).

---

3. Fehr W. R., Caviness C. E., Burmood D. T., Pennington J. S. Stages of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merr. Crop Science, 1971; 11:929–930.

4. Kudryashov A. P., Ditchenko T. I., Molchan O. V. *Plant physiology: laboratory practice*, Minsk, Belorusskii gosudarstvennyi universitet, 2011 (in Russ.).

© Наumenko E. E., 2024

Статья поступила в редакцию 22.01.2024; одобрена после рецензирования 01.02.2024; принята к публикации 23.04.2024.

The article was submitted 22.01.2024; approved after reviewing 01.02.2024; accepted for publication 23.04.2023.