

УДК 581.144

ВЛИЯНИЕ ЭТИОЛЯЦИИ НА МОРФОГЕНЕЗ ПОБЕГА *TRITICUM AESTIVUM L.*

Э. Г. Хачатуров, В. В. Коробко

*Саратовский национальный исследовательский государственный
университет им. Н. Г. Чернышевского
Россия, 410012, Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: v.v.korobko@mail.ru*

Поступила в редакцию 13.10.2018 г., принята 30.10.2018 г.

Целью исследования является изучение влияния светового фактора на морфогенез побега пшеницы, в частности на рост и развитие листьев. Объектом исследования служили десятидневные проростки яровой мягкой пшеницы *Triticum aestivum L.* десяти сортов. Культивирование осуществлялось в климатоканере при температуре $18 \pm 1^\circ\text{C}$. В качестве контроля использованы растения, выращенные при фотопериоде день/ночь 16/8. Проведен сравнительный анализ роста побега этиолированных и контрольных растений. Установлены следующие особенности роста листьев в длину в условиях этиоляции: увеличение длины влагалища первого листа, уменьшение длины второго-четвертого листьев на 24 – 34 % от контрольных значений. Длина пятого листа десятидневных этиолированных проростков несущественно отличается от контроля. Длина шестого листа всех исследованных сортов превышает контрольные значения на 20 – 58 %. У проростков, культивированных в условиях отсутствия света, отмечено более раннее формирование пятого-седьмого листьев, что свидетельствует об изменении функциональной активности конуса нарастания.

Ключевые слова: этиоляция, световой фактор, морфогенез пшеницы.

DOI: 10.18500/1682-1637-2018-4-55-61

Одной из важнейших задач физиологии в рамках решения проблемы повышения продуктивности значимых сельскохозяйственных растений является изучение морфогенеза побега. Известно, что изменение количественных и качественных показателей развития фотосинтетического аппарата меняется под действием различных факторов окружающей среды (Коробко, Шевлягина, Степанов, 2017), в том числе

и света (Страпко, Касаткин, Степанов, 2016; Шевлягина, Коробко, 2018).

Несмотря на тот факт, что роль светового фактора исследовалась в различных аспектах физиологии растительного организма, изучение его влияния на морфогенетические процессы остается актуальной проблемой и в наше время.

Исследования проводились в 2017 – 2018 гг. на кафедре микробиологии и физиологии растений Саратовского национального исследовательского государственного университета.

Объектом исследования служили проростки яровой мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. десяти сортов. Культивирование осуществлялось в климатоканнере при температуре $18 \pm 1^\circ\text{C}$ в абсолютной темноте. В качестве контроля использованы растения, выращенные при фотопериоде день/ночь 16/8. Длину пластинки и влагалища первого листа измеряли ежедневно и до достижения им постоянной длины. Морфометрическое исследование роста других листьев выполнено на десятидневных проростках.

Результаты исследований подвергались статистической обработке в табличном процессоре Excel пакета MS Office 2010.

Первый лист этиолированных растений всех изученных нами сортов характеризуется большей длиной по сравнению с контролем, что обусловлено изменением длины влагалища; тогда как различие по длине листовых пластинок контрольных и опытных растений является статистически не достоверным. Анализ динамики роста влагалища первого листа показал, что скорость его роста у этиолированных растений имеет два максимальных значения, которые приходятся на десятый (29.0 мм/сут) и двенадцатый (12.4 мм/сут) дни вегетации. В то время как скорость роста листового влагалища проростков, выращенных на свету, меняется не значительно, составляя 3.7 – 5.1 мм/сут в период с 7 по 13 день вегетации и 1 мм/сут в 14 – 15 дни вегетации. Окончание роста первого листа этиолированных проростков происходит на 14 день вегетации, что на 2 суток позднее, чем у контрольных проростков.

Результаты исследования влияния этиоляции на рост в длину второго листа представлены в таблице. Установлено, что отсутствие света оказывает негативное действие на рост второго листа в длину. Длина пластинки 2-го листа этиолированных растений составляет 71 – 84 % от аналогичного показателя контрольных растений. При этом длина

ВЛИЯНИЕ ЭТИОЛЯЦИИ НА МОРФОГЕНЕЗ ПОБЕГА ПШЕНИЦЫ

влагалища варьирует от 0.21 до 1.48 мм, составляя 43 – 48 % от контроля у сортов Юго-Восточная 2, Прохоровка, Фаворит, Саррубра, Лебедушка и 75 – 92 % у других сортов.

Таблица. Влияние этиоляции на рост второго листа десятидневных проростков сортов яровой мягкой пшеницы

Table. The effect of etiolation on the growth of a second leaf of ten-day sprouts of varieties of spring soft wheat

Название сорта Variety	Длина пластинки 2-го листа, мм Length of the plate 2-nd leaf, mm		Длина влагалища 2-го листа, мм Length of the sheath 2-nd leaf, mm	
	свет light	этиоляция etiolation	свет light	этиоляция etiolation
Саратовская 36 Saratovskaya 36	183.0 ± 10.1	142.1 ± 7.2	1.72 ± 0.10	1.31 ± 0.05
Альбидум 31 Al'bidum 31	153.0 ± 6.2	128.1 ± 6.7	1.40 ± 0.09	1.05 ± 0.04
Лютесценс 62 Lyutestsens 62	159.2 ± 5.9	134.2 ± 5.2	1.31 ± 0.09	1.10 ± 0.05
Юго-Восточная 2 Yugo-Vostochnaya 2	169.2 ± 7.1	121.1 ± 5.4	0.91 ± 0.05	0.42 ± 0.03
Прохоровка Prokhorovka	183.0 ± 7.3	143.7 ± 7.1	3.20 ± 0.21	1.48 ± 0.08
Фаворит Favorit	179.5 ± 6.9	119.2 ± 4.9	2.60 ± 0.14	1.12 ± 0.06
Саррубра Sarrubra	189.1 ± 8.4	142.8 ± 9.1	2.80 ± 0.16	1.30 ± 0.05
Лебедушка Lebedushka	184.3 ± 6.1	151.2 ± 7.2	4.30 ± 0.23	2.10 ± 0.12
Саратовская 52 Saratovskaya 52	184.2 ± 7.4	130.1 ± 7.1	1.68 ± 0.07	1.44 ± 0.07
Саратовская 29 Saratovskaya 29	181.5 ± 8.3	138.6 ± 7.8	1.60 ± 0.05	1.48 ± 0.05

У этиолированных проростков всех сортов длина третьего и четвертого листьев, не разделенных на пластинку и влагалище в момент отбора пробы, уступает контрольным значениям и составляет 60 – 73 % для третьего и 65 – 82 % для четвертого. Исключение составили проро-

стки сорта Прохоровка, у которых различия между данными показателями в контроле и опыте оказались статистически недостоверными. Длина пятого листа этиолированных растений всех исследованных сортов, за исключением сорта Прохоровка, несущественно отличается от контроля, тогда как шестой лист превышает контрольные значения на 30 – 58 % у большей части сортов и на 20 % у сорта Саррубра.

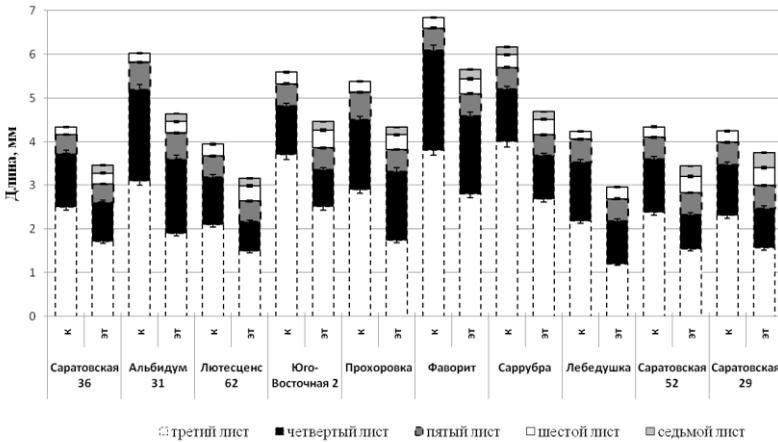


Рисунок. Особенности роста листьев десятидневного проростка сортов яровой мягкой пшеницы: *к* – контроль, *эт* – условия этиоляции.

Figure. Features of growth of leaves of a ten-day sprout of varieties of spring soft wheat: *k* – control, *et* – conditions of etiolation.

В условиях этиоляции у десятидневных проростков исследованных сортов (за исключением сорта Лебедушка) отмечено формирование седьмого листа. Тогда как при культивировании в условиях освещения на 10 день вегетации седьмой лист образуется только у проростков сорта Саррубра.

Изменения структурно-функциональной организации листьев в отсутствии света направлены на адаптацию растения к недостатку углеводов при отсутствии фотосинтеза и потенциальную возможность обеспечить ими растение в необходимом количестве.

У контрольных растений на 10 день вегетации рост coleoptily закончен; его длина составляет 51.4 мм. Длина coleoptily десяти-

ВЛИЯНИЕ ЭТИОЛЯЦИИ НА МОРФОГЕНЕЗ ПОБЕГА ПШЕНИЦЫ

дневных этиолированных проростков равна 138.0 мм и прирост наблюдается до 16 дня вегетации растений, когда coleoptиль достигает длины 150.0 мм.

Эпикотиль контрольных десятидневных проростков достигает 64 % своей длины, тогда как длина эпикотиля этиолированных проростков составила 83.1 мм, что в 3.3 раза больше, чем в контроле. Отмечено, что рост эпикотиля в условиях этиоляции заканчивается по достижению им длины 140.0 мм на 16 день от начала эксперимента.

Таким образом, положение в системе донорно-акцепторных связей целого растения определяет реакцию листьев на отсутствие света. Влияние этиоляции на рост зародышевых листьев выражается: в увеличении длины влагалища и продолжительности роста первого листа; уменьшении длины 2 – 4 листьев на 24 – 34 %.

В условиях отсутствия фотосинтетического процесса, что в первую очередь отражается на снабжении растущих органов углеводами, ускоряется процесс заложения 5 – 7 листьев на конусе нарастания побега, что свидетельствует об изменении функциональной активности последнего.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Коробко В. В., Шевлягина О. Ф., Степанов С. А. Влияние температуры на развитие фотосинтетического аппарата проростков твердой пшеницы // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. 2017. Т. 15, вып. 3. С. 50 – 57.

Страпко А. М. Касаткин М. Ю., Степанов С. А. Влияние света на морфогенез пшеницы // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2016. Т. 16. № 4. С. 411 – 414.

Шевлягина О. Ф. Коробко В. В. Влияние этиоляции на строение мезофилла и рост листа *Triticum aestivum* L. // World science: problems and innovations: сб. ст. XXII Междунар. науч.-практ. конф. В 2ч. Ч. 1. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». 2018. С. 32 – 35.

Образец для цитирования:

Хачатуров Э. Г., Коробко В. В. Влияние этиоляции на морфогенез побега *Triticum aestivum* L. // Бюл. Бот. сада Сарат. гос. ун-та. 2018. Т. 16, вып. 4. С. 55 – 61. DOI: 10.18500/1682-1637-2018-4-55-61.

**INFLUENCE OF ETIOLATION ON MORPHOGENESIS
OF THE SHOOT *TRITICUM AESTIVUM L.***

E. G. Hachaturov, V. V. Korobko

*N. G. Chernyshevsky Saratov State University
83 Astrakhanskaya Str., Saratov 410012, Russia
E-mail: v.v.korobko@mail.ru*

Received 13 October 2018, Accepted 30 October 2018

The aim of the study is to study the influence of the light factor on the morphogenesis of the shoot of wheat, in particular on the growth and development of the leaves. The object of the study was ten-day sprouts of spring soft wheat *Triticum aestivum L.* of 10 varieties. Cultivation was carried out in a climatic chamber at a temperature of 18 ± 1 ° C. As control used plants grown during the photoperiod day / night 16/8. A comparative analysis of shoot growth of etiolated and control plants was carried out. The following features of leaf growth in length under the conditions of etiolation were established: an increase in the length of the of the first leaf sheath, a decrease in the length of the second and fourth leaves by 24 – 34 % of the control values. The length of the fifth sheet of ten-day etiolated seedlings is insignificantly different from the control. The length of the sixth sheet of all the varieties studied exceeds the control values by 20 – 58 %. In sprouts cultivated in the absence of light, an earlier formation of the fifth-seventh leaves was noted, which indicates a change in the functional activity of the cone of growth.

Keywords: etiolation, light factor, wheat morphogenesis.

DOI: 10.18500/1682-1637-2018-4-55-61

REFERENCES

- Korobko V. V., Shevlyagina O. F., Stepanov S. A. The effect of temperature on the development of the photosynthetic apparatus of sprouts of durum wheat. *Bulletin of the Botanical Garden of Saratov State University*, 2016, vol. 15, iss. 3, pp. 50 – 57. (in Russian).
- Strapko A. M., Kasatkin M. Yu., Stepanov S. A. Influence of light on the morphogenesis of wheat. *Izvestiya of Saratov University. New series. Series: Chemistry. Biology. Ecology*, 2016, vol. 16, iss. 4, pp. 411 – 414. (in Russian).
- Shevlyagina O. F., Korobko V. V. Influence of etiolation on mesophyll structure and leaf growth *Triticum aestivum L.* In: *World science: problems and innovations: a collection of articles of the XXII International Scientific and Practical Con-*

ВЛИЯНИЕ ЭТИОЛЯЦИИ НА МОРФОГЕНЕЗ ПОБЕГА ПШЕНИЦЫ

ference. In 2 parts. Part 1. Penza: MTSNS «Nauka I Prosveshcheniye», 2018, pp. 32 – 35. (in Russian).

Cite this article as:

Hachaturov E. G., Korobko V. V. Influence of etiolation on morphogenesis of the shoot *Triticum aestivum* L. *Bulletin of Botanic Garden of Saratov State University*, 2018, vol. 16, iss. 4, pp. 55 – 61 (in Russian).

DOI: 10.18500/1682-1637-2018-4-55-61.