

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 632.954:581.54(470.44/.47)
<https://agroconf.sgau.ru>

Изучение влияния погодных условий вегетационного периода на продуктивность яровой твердой пшеницы в условиях минимализации обработки почвы УНПО «Поволжье» Энгельсского района Саратовской области

И.С. Полетаев, А.А. Гераскина, В.А. Тонкошкур, Н.И. Анциферов

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия.

Аннотация. В зоне рискованного земледелия левобережья Саратовской области с высокой долей вероятности погодные условия вегетационного периода яровых ранних культур могут характеризоваться как жаркие и засушливые. Это приводит к снижению урожайности и качества продукции. Даже в благоприятные по ГТК годы урожайность яровой пшеницы может быть значительно ниже средних значений по области, это объясняется тем, что в критические фазы развития культура попадает под воздействие высоких температур или засухи. В связи с этим исследования, проведенные в данной работе, ставят своей целью оценить влияние температур воздуха и количества осадков по месяцам вегетационного периода на продуктивность яровой твердой пшеницы.

В результате показано, что наибольшее влияние на урожайность оказывают осадки и температуры июня, отмечено также что повышение температур июля оказывают отрицательное значение и снижает урожайность яровой пшеницы. Самая высокая урожайность отмечена в 2022 году (ГТК=0,62), при отвальной обработке она достигала 1,62 т/га, а на минимальной 1,40 т/га.

Ключевые слова: погодные условия, яровая пшеница, урожайность

Для цитирования: Полетаев И.С., Гераскина А.А., Тонкошкур В.А., Анциферов Н.И. Изучение влияния погодных условий вегетационного периода на продуктивность яровой твердой пшеницы в условиях минимализации обработки почвы УНПО «Поволжье» Энгельсского района Саратовской области // Аграрные конференции. 2023. № 38(2). С. 16-23. <http://agroconf.sgau.ru>

**Studying the influence of weather conditions of the growing season
on the productivity of spring durum wheat under conditions
minimization of tillage UNPO "Povolzhye"**

Engelssky district of the Saratov region

I.S. Poletaev, A.A. Geraskina, V.A. Tonkoshkur, N.I. Antsiferov

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering
named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. In the zone of risky farming on the left bank of the Saratov region, with a high degree of probability, the weather conditions of the growing season of spring early crops can be characterized as hot and dry. This leads to a decrease in yield and product quality. Even in years favorable for the STC, the yield of spring wheat can be significantly lower than the average values for the region, this is due to the fact that in the critical phases of development the crop is affected by high temperatures or drought. In this regard, the studies carried out in this work aim to assess the effect of air temperatures and precipitation by months of the growing season on the productivity of spring durum wheat.

As a result, it was shown that rainfall and temperatures in June have the greatest impact on the yield, it was also noted that the increase in July temperatures has a negative value and reduces the yield of spring wheat. The highest yield was noted in 2022 (HTC=0.62), with moldboard tillage it reached 1.62 t/ha, and at the minimum 1.40 t/ha.

Keywords: weather conditions, spring wheat, productivity

For citation: Poletaev I.S., Geraskina A.A., Tonkoshkur V.A., Antsiferov N.I. Studying the influence of weather conditions of the growing season on the productivity of spring durum wheat under conditions minimization of tillage UNPO "Povolzhye" Engelssky district of the Saratov region // Agrarian Conferences, 2023; (38(2)): 16-23 (InRuss.). <http://agroconf.sgau.ru>

Введение. В XX в. отмечена устойчивая тенденция глобального потепления климата, которое связано с естественными и антропогенными факторами. В настоящее время Всемирная метеорологическая организация и Программа ООН по окружающей среде предусматривает несколько перспективных сценариев климатических изменений. Все они указывают на стабильное повышение температуры окружающей среды различаются между собой только темпами ожидаемого температурного роста. К концу XXI века средняя глобальная температура повысится примерно на 3°C, к 2025 году рост составит уже 1°C. Всё это приведёт к росту годовых и сезонных колебаний температурного режима и осадков (Беляев В.И., 2016).

В условиях Нижнего Поволжья особенностями климата территории являются температурные контрасты и дефицит влаги в течение вегетационного периода (Максютов Н.А., 2021).

Особенности погодных условий требуют разработки приёмов, позволяющих эффективно использовать ресурсы окружающей среды и стабилизировать урожайность зерновых культур по годам. Одним из таких приёмов является обработка почвы (Немцев С.Н., 2020; Акчурина Р.Л., 2019; Дымина Е.В., 2010).

Изучение особенностей погодных условий основных межфазных периодов вегетации яровой пшеницы, выявление оптимальных параметров, влияющих на формирование высокой урожайности, является одной из задач наших исследований. Накопление и анализ данных о влиянии особенностей погодных условий территории на протекание процессов роста и развития растений позволит более точно прогнозировать урожайность сельскохозяйственных культур. Рассматриваемая тема в условиях Нижнего Поволжья мало изучена и в условиях изменяющегося климата этот вопрос приобретает особую актуальность.

Целью наших исследований являлось изучение влияния погодных условий вегетационного периода и приёмов основной обработки почвы на урожайность зерна яровой твердой пшеницы в условиях Саратовского Левобережья.

Методика исследований. Опыт проводился на опытном поле УНПО «Поволжье» ФГБОУ ВО Вавиловский университет в Энгельсского района Саратовской области в 2020-2022 годах на темно каштановых почвах, по мощности - среднемощные, гранулометрический состав – среднесуглинистые, содержание гумуса - 2,8%.

С целью исследования влияния погодных условий вегетационного периода и приёмов основной обработки почвы на продуктивность яровой пшеницы был заложен опыт по следующей схеме:

1. Отвальная обработка (вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 23-25 см) контроль.
2. Минимальная обработка (обработка дисковой бороной БДМ 7×3 на глубину 10-12 см).

Полевые опыты закладывали и проводили в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова (1985).

Результаты исследований. Яровая пшеница – влаголюбивая культура. В период от всходов до кущения она потребляет 15–20% воды от общей потребности. В нашем опыте период всходов – кущения проходил при неблагоприятных условиях, в I декаде мая осадков выпадало в 2020 году всего 40% и в 2021 году 58% от нормы. Май 2022 года был более обеспечен осадками относительно 2020 и 2021 годов, сумма осадков составила 33,9 мм, что выше нормы на 72%.

Критическим по отношению к влаге у яровой пшеницы считается период от начала выхода в трубку до цветения, в это время она потребляет 50–60% воды от общей потребности. Недостаток влаги в период кущения и выхода в трубку приводит к задержке и снижению формирования генеративных органов, что обуславливает уменьшение урожайности. Данный период в 2020 году про-

ходил при неблагоприятных условиях, во II декаде июня выпало всего 0,4 мм осадков.

Анализируя выпадение осадков по критическим фазам развития яровой пшеницы, можно заключить, что в фазу выхода в трубку (третья декада мая – первая декада июня) количество осадков было выше среднемноголетней нормы, в то же время в фазу колошения (вторая декада июня) отмечали их недостаточное количество (3 % от среднемноголетней нормы), что неблагоприятным образом повлияло на рост и развитие культуры.

В 2021 году вегетационный период был обеспечен осадками. Особенностью года являлось большое количество осадков в апреле и июне – 107 и 219% к норме и быстрое нарастание температур, что позволило яровым ранним культурам заложить основы будущего урожая. В июле осадки отсутствовали, а температура была выше нормы в среднем на 1,1 °С, что, с одной стороны, создало критическую ситуацию на полях, но с другой – для ранних культур способствовало получению высоких показателей качества зерна.

2022 год характеризовался как благоприятный т.к. в июне выпало 34,2 мм осадков, что выше нормы на 9,1 мм. Анализируя выпадение осадков по критическим фазам развития яровой пшеницы, можно заключить, что в фазу выхода в трубку (третья декада мая – первая декада июня) количество осадков было выше среднемноголетней нормы, в то же время в фазу колошения (вторая декада июня) осадков не выпадало, что неблагоприятным образом повлияло на рост и развитие культуры.

Погодные условия и влажность почвы повлияли на формирование урожайности яровой пшеницы. Этот показатель у твердой яровой пшеницы существенно варьировал по годам исследований (см. таблицу).

Изменение урожайности яровой пшеницы в зависимости от применяемых агроприёмов, т/га

Вариант опыта	Урожайность, т/га			
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее
Отвальная обработка (контроль)	0,60	1,50	1,62	1,24
Минимальная обработка почвы	0,45	1,20	1,40	1,02
	НСР ₀₅ =0,149 F _φ =18,74 F _τ =18,51	НСР ₀₅ =0,245 F _φ =27,83 F _τ =18,51	НСР ₀₅ =0,09 F _φ =111,62 F _τ =18,51	НСР ₀₅ =0,068 F _φ =57,0 F _τ =5,32

В засушливом 2020 г. урожайность на отвальной обработке составила 0,60 т/га, на минимальной – 0,45 т/га. В более влажном 2021 г. урожайность была выше и колебалась от 1,5 до 1,2 т/га, в 2022 г. этот показатель был выше по сравнению с двумя предыдущими годами исследований, на вспашке уро-

жайность составила 1,62 т/га, минимализация обработки почвы снизила её до 1,4 т/га.

По результатам исследований видно, что урожайность во многом зависела от способа основной обработки почвы. Разница между контрольным вариантом после вспашки и минимальной обработки почвы составила 0,22 т/га в среднем за три года. Урожайность яровой твердой пшеницы как в засушливом 2020 г., так и во влажных 2021 и 2022 гг. была выше при отвальной обработке почвы. Разница составила 0,15 т/га в 2020 году, 0,30 т/га в 2021 году и 0,42 т/га в 2022 году.

Для понимания степени влияния складывающихся погодных условий различных лет проведения исследований нами был проведён корреляционный анализ зависимости урожайности зерна яровой твёрдой пшеницы от количества осадков и средних температур воздуха в различные месяцы вегетационного периода.

Данные расчёты позволят грамотно оценить благоприятность погодных условий определённых лет на продуктивность яровой твёрдой пшеницы в условиях Саратовского Левобережья, что в дальнейшем послужит основой для методики прогнозирования урожайности, принятия организационных решений и корректировки технологии возделывания культуры.

Проведение корреляционного анализа влияния количества осадков на урожайность яровой пшеницы показало, что наибольшее влияние в годы проведения исследований оказывали осадки июня ($r=0,8$ – высокая степень связи), умеренную степень связи имеют осадки мая ($r=0,44$) (рис. 1).

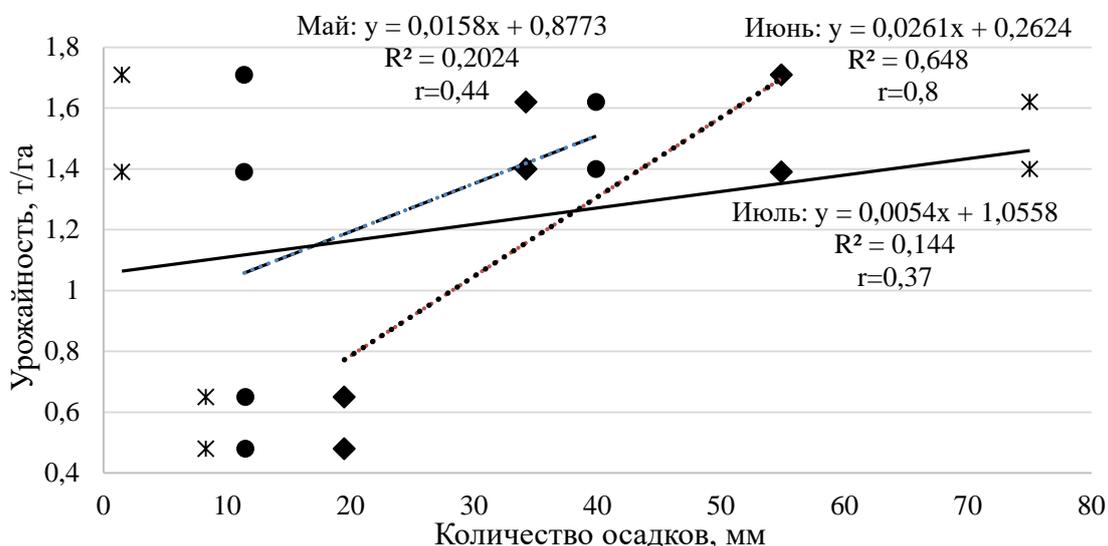


Рис. 1. Влияние осадков по месяцам вегетационного периода на урожайность яровой твёрдой пшеницы

Температура воздуха имеет большое значение для урожайности яровой пшеницы. Оптимальный диапазон температур позволяет достигнуть максимальной продуктивности растений, однако при определенных условиях засухи

или перепадов температур может произойти снижение урожайности. Поэтому для успешного выращивания яровой пшеницы необходимо уметь правильно оценивать и учитывать температурный режим атмосферы в различные фазы роста растений.

Анализ температур воздуха по месяцам вегетационного периода и их влияние на урожайность показал, что наиболее важны для повышения урожайности температуры июня ($r=0,85$), отмечено также что повышение температур июля оказывает заметное отрицательное влияние на продуктивность яровой твёрдой пшеницы и снижает урожайность культуры (рис. 2).

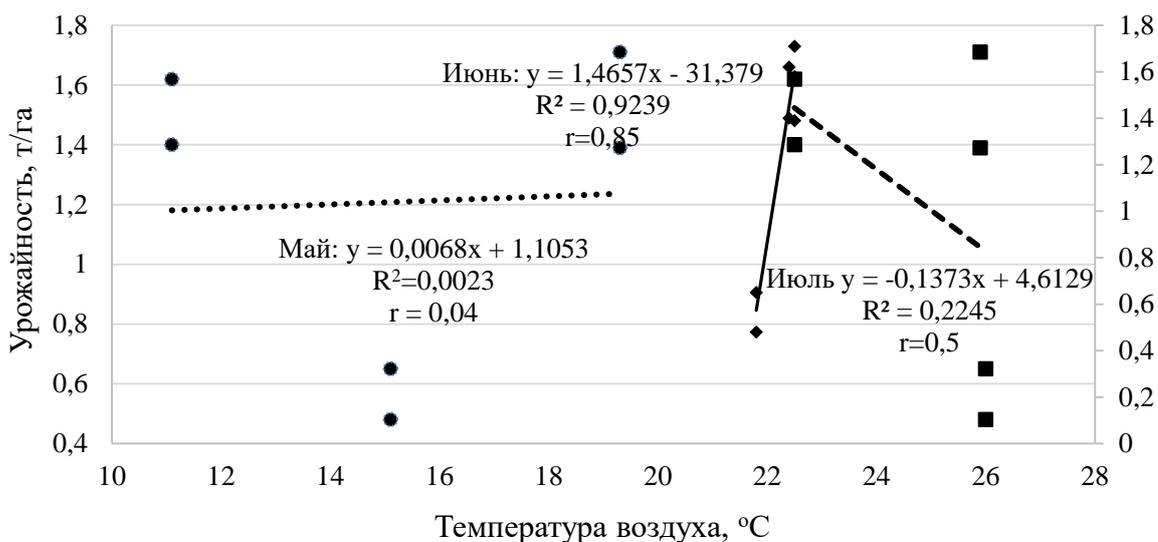


Рис. 2. Влияние температуры воздуха по месяцам вегетационного периода на урожайность яровой твёрдой пшеницы

Изменение температур в начальные периоды роста и развития яровой мягкой пшеницы не оказывали значительного влияния на величину урожайности, коэффициент корреляции в результате расчётов составил всего 0,04.

Заключение. В условиях Саратовского Левобережья урожайность пшеницы сильно зависит от погодных условий вегетационного периода, наибольшее влияние на данный показатель оказывают осадки июня ($r=0,8$ – высокая степень связи), умеренное влияние имеют осадки мая ($r=0,44$). Анализ влияния температур воздуха по месяцам вегетационного периода и их влияние на урожайность показал, что наиболее важны для повышения урожайности температуры июня ($r=0,85$), отмечено также что повышение температур июля оказывают отрицательное значение и снижает урожайность яровой пшеницы. Урожайность изучаемой культуры в 2020 году (ГТК=0,25) составила на классической обработке 0,60 т/га, при минимальной снизилась до 0,45 т/га, в 2021 (ГТК=0,47) при отвалной обработке она равнялась 1,50 т/га, а на минимальной - 1,20 т/га. Самая высокая урожайность отмечена в 2022 году (ГТК=0,62), при отвалной обработке она достигала 1,62 т/га, а на минимальной 1,40 т/га.

Список литературы

1. Акчурин, Р.Л. Продуктивность зерновых и зернобобовых культур при различных способах обработки почвы/ Р.Л. Акчурин, И.О. Чанышев, Р.К. Нафиков, А.А. Низаева//Достижения науки и техники АПК. - 2019. - Т. 33. - № 8. - С. 14-17.
2. Беляев, В.И. Влияние экстремально засушливых условий на влажность почвы и урожайность яровой мягкой пшеницы в условиях умеренно засушливой и колючей степи Алтайского края/ В.И. Беляев, Л.В. Соколова// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2016. - № 4 (138). - С. 82-89.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта/Б.А. Доспехов// М. - 1985. - 351 с.
4. Дымина, Е.В. Влияние осадков и температуры на урожай яровой пшеницы/Е.В. Дымина// Аграрная наука. - 2010. - №11. – С. 18-19.
5. Максютов, Н.А. Особенности погодных условий и урожайности полевых культур в степной зоне Оренбургской области/ Н.А. Максютов, А.А. Зоров, В.Ю. Скороходов, Д.В. Митрофанов, Ю.В. Кафтан, Н.А. Зенкова, С.Б. Воропаев//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2021. - № 1 (87). - С. 24-29.
6. Немцев, С.Н. Оценка агрометеорологических показателей атмосферных засух и урожайности зерновых культур в изменяющихся условиях регионального климата/С.Н. Немцев, Р.Б. Шарипова//Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 1. - С. 10-17.

References

1. Akchurin, R.L. Productivity of grain and leguminous crops with different methods of tillage / R.L. Akchurin, I.O. Chanyshev, R.K. Nafikov, A.A. Nizayeva//Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2019. - T. 33. - No. 8. - S. 14-17.
2. Belyaev, V.I. Influence of extreme arid conditions on soil moisture and productivity of spring soft wheat in the moderately arid and prickly steppe of the Altai Territory / V.I. Belyaev, L.V. Sokolova // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2016. - No. 4 (138). - S. 82-89.
3. Armor, B.A. Methods of field experience / B.A. Armor // M. - 1985. - 351 p.
4. Dymina, E.V. Influence of precipitation and temperature on the harvest of spring wheat / E.V. Dymina // Agrarian science. - 2010. - No. 11. - S. 18-19.
5. Maksyutov, N.A. Features of weather conditions and productivity of field crops in the steppe zone of the Orenburg region / N.A. Maksyutov, A.A. Zorov, V.Yu. Skorokhodov, D.V. Mitrofanov, Yu.V. Kaftan, N.A. Zenkova, S.B. Voropaev//Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. - 2021. - No. 1 (87). - S. 24-29.
6. Nemtsev, S.N. Evaluation of agrometeorological indicators of atmospheric droughts and crop yields under changing conditions of the regional climate / S.N.

Nemtsev, R.B. Sharipova//Proceedings of the Samara State Agricultural Academy. - 2020. - No. 1. - S. 10-17.

Статья поступила в редакцию 10.03.2023; одобрена после рецензирования 17.03.2023; принята к публикации 29.03.2023.

The article was submitted 10.03.2023; approved after reviewing 17.03.2023; accepted for publication 29.03.2023.