



УДК 551.50.63

АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО МЕЖФАЗНЫМ ПЕРИОДАМ ОНТОГЕНЕЗА

С.И.Пряхина, Ю.А.Скляров, М.Ю.Васильева¹,
Ю.Н.Фридман, А.В.Белоцерковская

Саратовский государственный университет,
кафедра метеорологии и климатологии
E-mail: kafmeteo@sgu.ru

¹ Кафедра геоморфологии и геоэкологии.
E-mail: geogr@sgu.ru.

Анализ ежедневного метеорологического материала за 34-летний период позволил выявить некоторые закономерности температурно-влажностного режима по основным фазам развития яровой пшеницы в Саратовской области. Была найдена корреляционная зависимость между урожайностью и продолжительностью вегетационного периода.

Проведенные исследования повышают возможность рационального использования природных ресурсов данного региона.

Agricultural and Meteorological Conditions of Spring Wheat Productivity Formation in Ontogenesis Interphase Periods

S.I. Pryakhina, Yu.A. Sklyarov, M.Yu. Vasilieva,
Yu.N. Fridman, A.V. Belotserkovskaya

Daily meteorological data analysis for a 34-year period revealed some general rules of temperature and humidity conditions during the main phases of spring wheat development in Saratov Region. The correlation dependence between the crop capacity and vegetation period duration was found.

The researches improve the possibility of resources conservation in this region.

Поволжье является одним из наиболее крупных районов страны по возделыванию яровой пшеницы. В Саратовской области посевные площади под яровой пшеницей составляют около 600 тыс. га.

Возделывание яровой пшеницы в Саратовской области связано с большими трудностями. Основной причиной снижения урожайности яровой пшеницы является засуха. Отечественная физиология много сделала для изучения устойчивости пшеницы к неблагоприятным факторам среды и путей ее повышения. Задача физиологов – определить лучшие сорта по зонам, сочетающие высокую продуктивность с устойчивостью к неблагоприятным факторам.

Яровая пшеница – однолетнее растение. Продолжительность жизни от посева до созревания колеблется у нее от 80 до 120 дней. Реализация генетической программы развития, определяемой наследственностью сорта, сопровождается как скрытыми биохимическими, так



и видимыми морфологическими изменениями в растении.

Развитие яровой пшеницы сопровождается формированием новых органов и частей растения, их физиологическими и биохимическими изменениями. Эти изменения становятся возможными лишь в том случае, если развитие растений происходит в соответствии с их генетической программой, для реализации которой необходимо определенное сочетание внешних условий.

Почвенно-климатические условия области позволяют возделывать зерно яровой пшеницы, отличающееся высокими показателями качества, что всегда ценилось на мировом рынке. Несмотря на высокую приспособляемость яровой пшеницы к среде обитания, возделывание ее связано с вполне определенными требованиями к климату и почвенному покрову.

Благодаря исследованиям Н.И. Вавилова было отмечено, что большинство возделываемых сортов яровой пшеницы в нашей стране произошло от диких форм пшениц горных районов, где погодные условия отличаются большой изменчивостью. Поэтому сформированный тип пшеничного растения быстро приспосабливается к меняющимся условиям среды обитания. Академик Н.И.Вавилов, всесторонне изучая пшеничное растение и хорошо зная климат районов произрастания этой культуры, назвал в свое время Саратов «столицей пшениц» [1].

Яровая пшеница среди зерновых культур является главной продовольственной культурой. На ее долю приходится 54% валового сбора зерна пшеницы в нашей стране [2].

Самый распространенный на земном шаре вид яровой пшеницы – мягкая. Она обладает большой пластичностью и возделывается во многих районах нашей страны.

Ареал распространения твердой пшеницы ограничен как почвенными, так и климатическими условиями. В России она высевается в основном в зонах черноземных и каштановых почв степных районов, занимая до 10% посевных площадей яровой пшеницы. Твердая пшеница в период созревания требует повышенных температур, поэтому с продвижением на север она сильно задерживается в развитии. Из-за повышенной влаголюбивости в первой половине вегетации затрудняется продвижение твердой пшеницы в районы с засушливой весной.



На образование зерна пшеницы определенного качества влияют в большой степени климатические условия, продолжительность вегетационного периода, условия минерального питания и биологические особенности сортов.

В нашей области наиболее широко распространены такие высокопродуктивные сорта яровой пшеницы, как Саратовская 29, Саратовская 62, Альбидум 43, Лютесценс 758, Мелянопус 69. В 1979 г. сортами селекции НИИСХ Юго-Востока было засеяно в стране около 67% яровых посевов [3].

Начало сева пшеницы лимитируется не только температурой, но и физической спелостью почвы, которая наступает в третьей декаде апреля. Сроки сева совпадают с устойчивым переходом температуры воздуха через 8–10°C, а температура почвы на глубине 10 см прогревается в среднем до 8–9°C. Запасы продуктивной влаги в пахотном слое (0–20 см) к моменту сева в большинстве районов составляют 30–40 мм и могут быть оценены как удовлетворительные.

С.А.Вериго, Л.А.Разумова на основании обобщения материалов сети гидрометеорологических станций установили, что в период кушения при влажности пахотного слоя почвы менее 10 мм отмечается ухудшение состояния посевов. Если же запасы влаги повышаются до 30 мм и более, то состояние посевов улучшается. Согласно критериям С.А. Вериго, полноценный налив зерна яровой пшеницы проходит при запасах влаги в слое 0–100 см около 80 мм [4].

Анализируя результаты наблюдений за расходом почвенной влаги в различные по метеорологическим условиям годы, можно сделать некоторые общие выводы.

В начальный период роста, до выхода растения в трубку, яровая пшеница расходует влагу из верхних слоев почвы не глубже 50 см. Воду с глубины 50–100 см пшеница может использовать лишь после выхода в трубку, а с глубины более 100 см – после начала колошения.

Расход воды по периодам роста пшеницы зависит от характера погоды вегетационного сезона, но, как правило, максимальное иссушение почвы имеет место со времени выхода растений в трубку до молочной спелости, т. е. во время наибольшего накопления вегетативной массы и налива зерна. Дозревать зерно может и при ограниченных запасах влаги в почве.

Неглубокое промачивание почвы осенними и зимними осадками создает между верхними и нижними слоями почвы сухую прослойку, трудно преодолимую в сухие годы для корневой системы, вследствие чего растения не могут использовать влагу глубинных слоев (100–150 см), которая далеко не каждый год полностью извлекается предшествующей культурой.

В большинстве лет вегетация яровой пшеницы на территории Саратовской области проходит при недостаточных запасах почвенной влаги, что

делает посеvy зависимыми от летних осадков, а в южных районах почва промачивается настолько слабо, что рациональное земледелие невозможно без орошения.

Отличительной особенностью яровой пшеницы от других зерновых культур являются сравнительно медленные темпы роста ее в начале вегетации. У яровой пшеницы сильно растянут период посев-появление вторичной корневой системы. Это делает ее очень чувствительной к неблагоприятным условиям весеннего сезона. Она хуже других яровых культур сопротивляется сорнякам, сильнее повреждается вредителями и болезнями.

Всходы яровой пшеницы появляются на 12–14-й день после сева. В годы с холодными и сухими веснами появление всходов задерживается до 22–28 дней. При поздних сроках сева растения начинают свое развитие при повышенных температурах. Как установлено многими исследователями, корневая система при высоких температурах и недостатке влаги в почве развивается слабо. При посеве позже многолетних сроков на 10 дней урожай снижается на 25–30%, так как ко времени поздних сроков сева почва теряет большое количество влаги. Поздние посеvy значительно сильнее, чем ранние, страдают от вредителей, поэтому для повышения урожайности необходимо обеспечивать ранние сроки сева данной культуры.

Кушение яровой пшеницы на большей части территории Саратовской области наступает на 17–19-й день после всходов. В годы с недостаточными запасами влаги в пахотном слое почвы кушение посевов бывает очень неравномерным и сильно затягивается до 30–35 дней (1945, 1951, 1962 гг.), в отдельные годы (1957, 1961, 1975 гг.) из-за недостатка влаги посеvy не кустились совсем. В 1957 г. по станции Саратов за апрель, май, июнь выпало 27 мм осадков, а в 1975 г. за те же месяцы выпало 19 мм. Средние суточные температуры воздуха в период кушения составляют 14–16°C, в отдельные годы температура повышается до 20–23°C (1948, 1957, 1975, 1984 гг.), что приводит к быстрой потере влаги из верхних слоев почвы.

В период всходы-кушение происходит закладка колосков в колосе. В этот период растения сильно реагируют на температурные условия и увлажнение почвы. Чем ниже температура и выше влажность почвы, тем больше образуется колосков. Влага потребляется в основном из пахотного слоя, так как растения еще слабо развиты.

Колошение яровой пшеницы на большей части области наблюдается в третьей декаде июня. Несколько раньше посеvy выколашиваются в южной части области. Наиболее раннее колошение (10–15 июня) отмечено в сухие и теплые годы (1959, 1962, 1972, 1984). В дождливые холодные годы (1963, 1976) колошение в большинстве районов задерживалось до



5–10 июля, а в юго-восточных районах области – до 1–5 июля.

С развитием надземной массы растений увеличивается расход влаги из почвы, который усиливается суховейными явлениями. Так, в северной части области в течение июня наблюдается в среднем 4–5 суховейных дней, а в южной – число их увеличивается до 9–12. В отдельные годы (1957, 1972, 1975) число дней с суховеями достигало 19–24.

Средняя температура воздуха за период кущение–колошение составляет 17–19°C, в отдельные годы она повышается до 23–25°C, что при недостатке влаги в почве крайне отрицательно сказывается на состоянии растений. Осадки в этот период имеют решающее значение для пополнения запасов влаги. В период кущение–колошение происходит формирование цветков. Количество завязей, образующихся после опыления, в значительной мере определяет количество зерен в колосе. В этот период растения испытывают наибольшую потребность во влаге и получают ее из слоев почвы глубиной 1 м и более. Засуха в этот период представляет наибольшую опасность для урожая.

Период колошение – молочная спелость является ответственным в жизни яровой пшеницы. Проведенные расчеты показали, что максимальной урожайности яровой пшеницы соответствует продолжительность периода 23–26 дней. Влажная погода с продолжительностью периода более 26 дней приводила к снижению урожайности (2000 г.). С другой стороны, жаркая погода с резкими перепадами температуры и влажности воздуха вела к стерильности цветков и пустоколосице. Например, в 2005 г. в хорошо развитых посевах, обещавших высокий урожай, резкое повышение температуры воздуха в июне вызвало повреждение пыльцы и пустоколосицу, вследствие чего урожайность пшеницы оказалась ниже 1,0 т/га.

Агрометеорологические факторы влияют на темпы развития растений, время наступления фенологических фаз и продолжительность вегетационного периода в целом. Вегетационный период – величина непостоянная, она варьируется как в географическом разрезе, так и по годам. Продолжительность вегетационного периода и даты наступления основных фаз развития яровой пшеницы зависят от температуры, количества осадков и географической широты, обуславливающей продолжительность дня. В связи с этим колебание по годам продолжительности вегетационного периода может быть довольно значительным. По наблюдениям авторов и данным НИИСХ Юго-Востока, продолжительность периода посев – полная спелость изменяется от 85 до 113 дней.

Короткий вегетационный период в 1995 г. (85 дней) был связан с установившейся засухой. Температура воздуха в период посев – полная

спелость была выше нормы на 2,3°C, а осадков выпало всего 35% от нормы. При пониженной температуре (18,2°C) и обильных осадках в 1990 г. длина вегетационного периода составила 113 дней.

Анализ данных показал, что продолжительности вегетационного периода менее 90 дней соответствуют температура воздуха выше 21°C и осадки около 85 мм; от 90 до 100 дней – температура до 19–20°C и осадки 170 мм; вегетационному периоду более 110 дней – температура ниже 18°C и осадки более 240 мм.

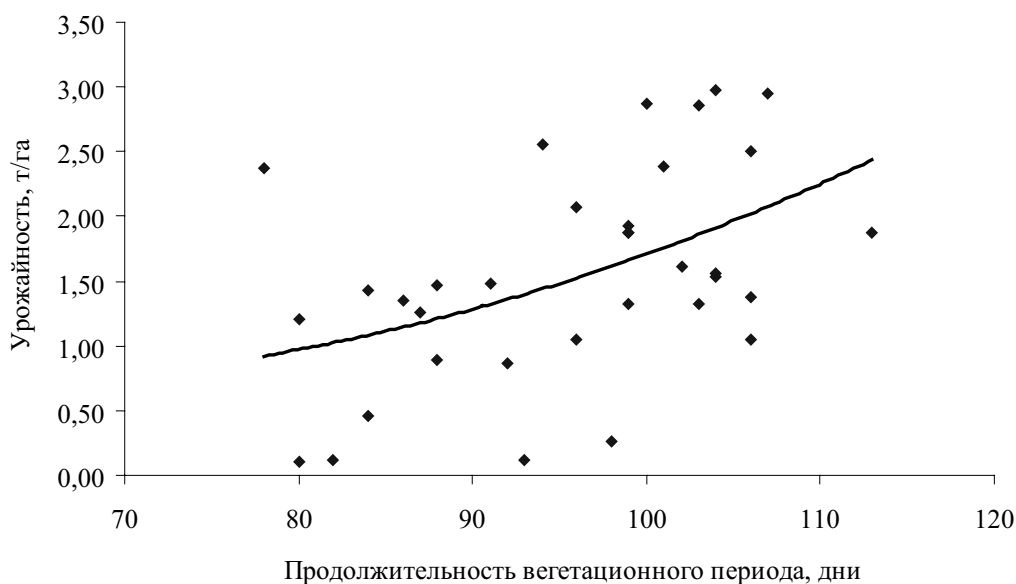
Высокие температуры летнего периода в большинстве случаев приводят к ускоренному прохождению всех этапов органогенеза, что отрицательно сказывается на формировании и развитии репродуктивных и генеративных органов, вследствие чего урожайность яровой пшеницы снижается. С другой стороны, благоприятные условия (пониженная температура и удовлетворительная влагообеспеченность), складывающиеся при прохождении основных этапов органогенеза, способствуют получению высокого урожая. В первом случае примером может служить 1998 г., когда сокращение продолжительности вегетационного периода, вызванное повышенной температурой и недостатком осадков, привело к сокращению темпов прохождения основных этапов органогенеза и резкому снижению урожайности. Во втором – 2003 г., когда агроклиматические условия обеспечили оптимальное прохождение всех этапов органогенеза и высокий урожай.

Нами установлена зависимость между урожайностью и продолжительностью вегетационного периода пшеницы, которая подтверждает, что несмотря на умеренность корреляционной связи (коэффициент корреляционного отношения $\eta = 0,47 \pm 0,12$), темпы роста и развития пшеницы непосредственно влияют на ее продуктивность. В большинстве лет наибольшая урожайность яровой пшеницы (более 2,0 т/га) наблюдается при продолжительности вегетационного периода 100–110 дней (рисунок).

По всей видимости, такая продолжительность вегетационного периода способствует оптимальному (равномерному) прохождению всех этапов органогенеза, хорошему развитию культуры.

Отклонение продолжительности вегетационного периода от оптимального ведет к понижению урожайности. Снижение урожайности при длине вегетационного периода более 110 дней обычно связано с холодным и дождливым летом, когда растения в большей степени повреждаются вредителями и болезнями.

Таким образом, погодные условия, оказывая влияние на продолжительность вегетационного периода и темпы прохождения основных фаз развития яровой пшеницы, предопределяют ее урожайность.



Зависимость урожайности яровой пшеницы от продолжительности вегетационного периода

Проведенный анализ позволил выявить некоторые закономерности формирования продуктивности яровой пшеницы по отдельным межфазным периодам ее развития. Исследования в данном направлении способствуют более эффективному использованию природных ресурсов территории при возделывании яровой пшеницы. Полученные данные могут быть использованы как показатели контроля за состоянием растений и для принятия решений в процессе возделывания данной культуры.

Библиографический список

1. *Вавилов Н.И.* Мировые ресурсы хлебных злаков. М., 1964. 123 с.
2. *Константинов А.Р., Зоидзе Е.К., Смирнова С.И.* Почвенно-климатические ресурсы и размещение зерновых культур. Л., 1981. 264 с.
3. *Десярева Г.В.* Погода, урожай и качество зерна яровой пшеницы. Л., 1981. 216 с.
4. *Вериго С.А., Разумова Л.А.* Почвенная влага. Л., 1973. 327 с.

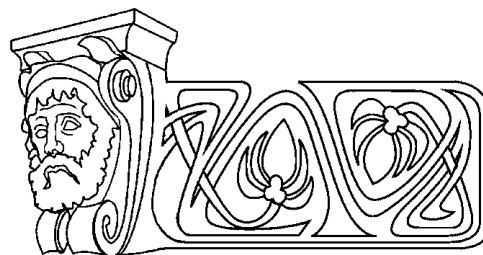
УДК 911.3(470.44)

СТРУКТУРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ (этнический аспект)

С.В. Уставщикова

Саратовский государственный университет,
кафедра экономической географии
E-mail: Reena1@yandex.ru

В статье рассмотрены изменения в демографической структуре городского населения Саратовской области (в частности, населения больших городов) за период 1989–2006 гг. Дается социально-экономическая характеристика населения по таким показателям, как образование, источники средств к существованию, положение в занятии, виды экономической деятельности. Анализ осуществляется по материалам Всероссийской переписи населения 2002 года. Рассматривается этнический аспект.



Structural Characterization of Saratov's Region Citizens (Ethnic Aspect)

S.V. Ustavshchikova

The changes in demographic structure of Saratov's region citizens (particularly the population of big cities) from 1989 to 2006 y. were examined in the article. Socio-economic characterization of region's citizens was given by such indexes as: education, paycheque, work status and kinds of economic activity. In the article census information (2002 y.) was used. Ethnic aspect was also examined.