

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Е. А. ДОРОГАНЕВСКАЯ

**К ВОПРОСУ О ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ
ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТЕНИЙ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 22 XII 1949)

Химический состав растения, как и его морфологические признаки, варьируют в различных географических местностях. Так, изучение географической изменчивости белковости пшеницы позволило Всесоюзному институту растениеводства (ВИР) подразделить Европейскую часть СССР на ряд районов, различающихся по среднему содержанию белка в зерне этого растения: северный 11,8%, северо-западный 14,3%, западный 14,6%, северо-восточный 15,3%, центральный 16,7%, Украина 18,5%, юго-восток 18,9% белка⁽¹²⁾.

Приведенные цифры подтверждают возрастание белковости зерна на Русской равнине с северо-запада на юго-восток. Однако более детально эта закономерность, известная для всех хлебных злаков, повидимому, не рассматривалась.

В Институте географии АН СССР изучалась географическая изменчивость накопления белка в пшенице с точки зрения ее зависимости от физико-географических условий. Одной из основных причин географической изменчивости химических превращений в растении является зависимость этих процессов от климата, влияющего на физические условия среды, в которой живет растение. Анализ климатических условий в природных районах Русской равнины, выделенных ВИР'ом по белковости пшеницы, подтвердил существенные различия их и по основным климатическим факторам — температуре и влажности за вегетационный период этого растения. В районе низкobelковой пшеницы ее развитие протекает в условиях умеренной температуры и высокой влажности на протяжении всего периода вегетации. Эти районы расположены в области максимального на Русской равнине выпадения осадков за теплый период (400 мм), наиболее увлажненных почв и наиболее высокой их заболоченности. В северном районе диапазон колебаний температуры за вегетационный период яровой пшеницы, как и ряда других растений, составляет всего 4° (13—17°). Вегетация начинается и заканчивается при низкой температуре, и только цветение и колосшение совпадают с кульминационным периодом летней температуры. Температурная кривая вегетационного периода пшеницы имеет форму более или менее правильной дуги. Напротив, на юго-востоке весь цикл развития пшеницы проходит на фоне нарастающей температуры и понижающейся влажности. Температурные пределы вегетации пшеницы очень широки 7—24°. Температурная кривая ее вегетационного периода в южных пунктах представляет собою отрезок восходящей ветви на кривой годового хода температуры. Между западом и востоком выделяются также различия гидротермических условий, вызываемые неодинаковой континентальностью климата.

Прилагаемая диаграмма показывает ход вычисленных автором отношений влаги и тепла за вегетационный период пшеницы в районах, различающихся по белковости зерна (см. рис. 1). Для каждого района оказался характерным определенный тип этих соотношений, выражающийся в форме кривой, сходной для всех рассмотренных пунктов одного района. Характерна кривая северного района (рис. 1, 3), имеющая форму дуги, обращенной выпуклостью вниз (обратно температурной кривой). ВИР не дает определенных границ для районов с различной белковостью пшеницы. Но, руководясь характером гидротермических условий, отраженным в форме кривой, границу северного района можно провести к югу от линии Ленинград — Вологда — Молотов. Запад представлен типичной кривой (рис. 1, 1), свидетельствующей о высокой



Рис. 1. Гидротермические кривые (отношение осадков к температуре типичные для районов с различной белковостью пшеницы. Данные среднемесячные многолетние. 1 — Минск, 2 — Новгород, 3 — Каргополь, 4 — Полтава, 5 — Тамбов, 6 — Безенчук, 7 — Уральск, 8 — Камышин

влажности в течение всего вегетационного периода пшеницы. Для Украины и вообще южной части Русской равнины, характерна кривая Полтавы (рис. 1, 4). Кривые ряда пунктов от Каменец-Подольска до Камышина (Киев, Харьков и др.) последовательно располагаются одна под другой в соответствии с понижением влажности с запада на восток. Типична форма кривых для юго-востока (рис. 1, 6, 7), отражающая прогрессивное понижение отношения влаги и тепла в течение периода вегетации пшеницы. Аналогичная гидротермическая кривая найдена для Славянска и Ворошиловграда. Здесь условия юго-восточного района распространяются на запад по Донецкому кряжу. В пределах Русской равнины имеет место постепенный переход различных типов соотношения факторов. Кривые для пунктов центрального района (см. напр. рис. 1, 5) имеют более ровный характер.

Конкретные физико-географические условия, иллюстрируемые приведенными кривыми, определенным

образом влияют на жизнедеятельность растений. В районе с различным климатом физиологические процессы одной и той же растительной формы протекают неодинаково.

Как известно, в соответствии с физиологическим развитием и по характеру преобладающих биохимических процессов вегетационный период злакового растения довольно отчетливо распадается на две части. В период вегетативного развития разрастается его зеленая масса, вырабатывающая большое количество пластических веществ углеводного и белкового характера, особенно первых. В период плодоношения природо органического вещества значительно понижается и все силы организма переключаются на построение колоса из накопленного материала.

Эта смена характера биохимических процессов лежит в основе тех качественных изменений, которые растение, по Т. Д. Лысенко (5), претерпевает при переходе из одной стадии развития в другую. Для каждой стадии и фазы развития требуется определенный комплекс внешних условий. Условия среды могут в той или иной мере способ-

ствовать этим процессам или их тормозить. В районах низкобелковой пшеницы умеренная температура и высокая влажность благоприятны для первой фазы развития злакового растения и разрастания его вегетативной массы, богатой углеводами. Но по достижении фазы плодоношения ему полезны условия, способствующие подсыханию вегетативных частей и облегчающие отток заключающихся в них пластических веществ. На севере и западе пшеница не встречает условий, благоприятных для этой фазы развития. Растение долго продолжает вегетировать, отдает в зерно мало белка, процесс созревания растягивается.

Напротив, на юго-востоке условия менее благоприятны для развития большой вегетативной массы и накопления углеводов. Растения одного и того же вида здесь более низкорослы, чем на севере. Богатство почвы азотом в доступной для растения форме и сочетание климатических условий способствуют обогащению их тканей белком. Перемещение же пластических веществ в зерно облегчается внешними факторами, и период плодоношения протекает быстро. Наиболее благоприятны в течение всего вегетационного периода условия Украины, где влажность возрастает к моменту колошения и падает на протяжении репродуктивного периода, как видно из приведенной гидротермической кривой для Полтавы (рис. 1, 4).

Наблюдающееся в природе соответствие химического состава растений с физико-географическими условиями, отзывчивость его на малейшие их изменения можно рассматривать как показатель связанности всех физико-географических процессов в единую систему, единства направленности физико-географического процесса в целом. Иллюстрацией этого могут служить и такие факты. При высоком среднем проценте белка в зерне пшеницы по Украине в целом, в районах правобережной Украины получается низкобелковое зерно (Винница 11,6%, Чартория 12,6%). Кривая гидротермических условий вегетационного периода пшеницы в Каменец-Подольске располагается на одинаковом уровне принятого здесь показателя с кривыми Минска и Сыктывкара. Все эти пункты, как и область низкобелковой пшеницы в целом, расположены на линиях наибольшей повторяемости летних циклонов. Получение же высокобелковой пшеницы на юге Одесской обл. (Аскания-Нова 18,6%) увязывается с повышением всех показателей сухости климата: числа ясных дней, увлажненности почвы^(8, 9), повторяемости суховеев⁽¹¹⁾. Ковыльно-разнотравная степь здесь, как и на юго-востоке, сменяется более сухой ковыльно-типчаковой степью⁽²⁾. Карта распределения белковости зерна на Русской равнине близка к карте ботанико-географических зон. Проявляет зональную изменчивость и динамика биохимических процессов за вегетационный период у кормовых растений.

Таким образом, химизм растений тесно связан с окружающими физико-географическими условиями, биохимические процессы имеют определенное место в комплексе процессов физико-географических.

Разбираемый вопрос имеет не только теоретическое значение, он увязывается с актуальными проблемами народного хозяйства. Неблагоприятные влияния климата преодолимы наравне с почвенными, но для успешной борьбы с ними необходим правильный выбор агротехники в сельском хозяйстве. Для наибольшей эффективности агроприемов они должны дифференцироваться в соответствии с местными физико-географическими условиями, а для наилучшего выбора их необходим учет всех связей в физико-географическом комплексе, к числу элементов которого принадлежат процессы образования органической массы растений.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Биохимия культурных растений, 1, 1936. ² Большой Советский Атлас Мира, М., 1937. ³ Л. П. Григорьев, Тр. Пермск. с.-х. ин-та, 7, в. 4 (1939).
⁴ М. И. Княгиничев, Тр. Муком.-элев. ин-та, 4, в. 2 (1939). ⁵ Т. Д. Лысенко, Агробиология, М., 1948. ⁶ И. В. Мосолов, Сов. агрономия, № 1 (1948).
⁷ Г. Г. Петров, Тр. Омск. с.-х. ин-та им. С. М. Кирова, 3 (1938). ⁸ Б. В. Поляков, Тр. Центр. ин-та прогнозов, в. 2 (1947). ⁹ А. В. Процеров, Вопросы географии, сб. 7 (1948). ¹⁰ Е. С. Рубинштейн, Климат СССР, 1, Температура воздуха, Л., 1932. ¹¹ Е. Е. Федоров, Изв. Главн. геофиз. обсерватории, № 2—3 (1934). ¹² К. А. Фляксбергер, Соц. растениеводство, № 2 (1934).