

Анализ учения об очагах происхождения культивируемых растений

В.И. Авдеев, д.с.-х.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

В 2017 г. исполняется 130 лет со дня рождения Н.И. Вавилова, который воплощал в себе сразу путешественника, учёного-биолога с мировым именем и крупного организатора науки. Один из основных его трудов – учение о центрах происхождения культурных растений. После Н.И. Вавилова этому учению были посвящены многие научные труды [1, 2], где стали делать акцент не на крупные центры, а на первичные микроочаги происхождения растений в культуре. И это было правильно, ибо Н.И. Вавилов воспринимал эти очаги как «локусы формообразования», «чрезвычайно малые пространства», в которых человек окультуривал дикие виды. Однако же тогда все центры происхождения Н.И. Вавилова, возникшие во времени за счёт слияния соседних микроочагов и охватывавшие крупные части континентов, есть вторичные образования. Е.Н. Синская, соратник Н.И. Вавилова, группируя затем уже сами центры, выделила огромные по величине области происхождения культурной флоры.

Чтобы решать проблему очагов, нужны прежде данные по археологии, палеоэтноботанике, но они были скудными. По этой причине Н.И. Вавилов при выделении очагов полагался на современное сортовое и формовое разнообразие культивируемых видов. Хотя он понимал, что центры происхождения и центры разнообразия чаще не совпадают, а изменчивость вида может иметь вторичный характер. Поиск микроочагов Н.И. Вавилов оставлял своим последователям.

Важно, что древние очаги могут появляться не только в разных частях континентов (т.е. политопно), но и одновременно (гетерохронно). Позднее стал известен и другой феномен – повторная доместикация (редоместикация) видов растений на фоне вполне сложившегося древнего сортимента [3]. Этот процесс можно наблюдать, если проанализировать данные по введению в древнюю культуру пшеницы, ячменя в Передней Азии, и в разные исторические эпохи.

В задачу данной статьи входит анализ учения Н.И. Вавилова об очагах происхождения культивируемых растений на примере видов пшеницы (*Triticum* L.) и ячменя (*Hordeum* L.), более изученных в этом плане. Данные археологии, палеоэтноботаники взяты из основных по этой теме работ [1, 2, 4–7], при этом согласно методике [2] хронология эпох переведена в календарные даты.

К древнейшим очагам в Евразии относятся шесть первичных микроочагов окультуривания растений, расположенных в Западной Азии (в так

называемом Переднеазиатском первичном раннеземледельческом очаге производящего хозяйства): это восточносредиземноморский (Палестина, Юго-Западная Сирия), загросский (от Северного Ирака и до Юго-Западного Ирана) северосирийский, юго-восточноанатолийский, южноанатолийский, закавказский [2]. Так, в IX–VII тыс. до н.э. в Восточном Средиземноморье и в Северной Сирии были доместичированы следующие дикие виды: ячмень (*H. spontaneum* C. Koch), пшеница беотийская (*T. boeoticum* Boiss; $2n=14$), в Восточном Средиземноморье ещё и дикий эммер [*T. dicoccoides* (Koern. ex Aschers. et Graebn.) Schweinf.; $2n=28$]. Кроме того, на юге Иордании, вблизи Палестины, наряду с завозной с севера (видимо, из Северной Сирии) возник в это же время новый очаг доместикации местной *T. boeoticum*, а вместе с нею в Палестине выращивали и культурный эммер [*T. dicoccum* (Schrank) Schuebl.; $2n=28$]. Итак, на примере пшеницы беотийской видно, что в глубокой древности на Ближнем Востоке один и тот же вид пшеницы дважды был доместичирован в соседних районах. Это и есть пример редоместикации растения. Более того, *T. boeoticum* – вид пшеницы с наиболее крупным ареалом, заходящим в Средиземноморье, – гораздо позже доместичирован на территории Греции (поселение Неа Никомедия, VI–V тыс. до н.э.). Это есть пример гетерохронной доместикации растений. В Греции ещё в VII – первой половине VI тыс. до н.э. культивировали ряд видов пшеницы – однозернянку (*T. monococcum* L.; $2n=14$), мягкую (*T. aestivum* L.; $2n=42$), эммер, а также и многорядный ячмень – *H. vulgare* L. [1, 2, 4].

Точно так же в горах Загроса в конце VIII – начале VII тыс. до н.э. были самостоятельно от восточносредиземноморского микроочага доместичированы дикие ячмень, *T. boeoticum* и *T. dicoccoides*, но здесь возделывали и завозные виды ячменя – однорядный (*H. spontaneum*), двурядный (*H. distichon* L.), также и культурный эммер. Загросский микроочаг считают источником миграции населения и технологий на восток – юг Средней Азии (Туркменистан), в Иран, Афганистан, Пакистан [2], но он мало отличается от других микроочагов. В Загросе произрастает очень много природной *T. boeoticum* [1].

На юго-востоке Анатолии (ныне территория Турции) в VIII – VII тыс. до н.э. в культуру введены пшеница (эммер и беотийская), ячмень (голозёрный многорядный *H. vulgare*, также и двурядный). Но в культуре на юге Анатолии (Турция) были известны двурядный и многорядный ячмени, пшеницы – эммер (завезённый с востока или юго-востока, Иран) и беотийская, хотя здесь в природе проводился сбор и дикой *T. boeoticum* (VIII – начало VII и до

первой половины VI тыс. до н.э.), считающейся высокобелковым видом [1, 2, 4].

Менее ясная ситуация в отношении видов пшеницы и ячменя сложилась с закавказским микроочагом, но известно, что в конце VII – начале VI тыс. до н.э. здесь возделывали 5 видов из растущих тогда восьми видов пшеницы [2]. На территории Грузии в начале VI тыс. до н.э. возникли местные её виды [1] – пшеница Карамышева, или колхидская полба (*T. karamyshevii* Nevski; 2n=28), и пшеница маха (*T. macha* Dekapr. et Movable; 2n=42).

Восточнее от гор Загроса – начиная с Северного Ирака, Юго-Западного Ирана, Месопотамии до юга Средней Азии (Туркменистан) и Афганистана, до Пакистана – в древности (VII–V тыс. до н.э.) выращивали заранее выведенные культурные виды ячменя, пшеницы. Но в горах Белуджистана (Юго-Западный Пакистан) в начале IV тыс. до н.э. (поздний неолит) была отселектирована впервые пшеница круглозёрная – *T. sphaerococcum Persiv.* [1, 2, 4, 5].

Н.И. Вавилов считал, что культивируемые растения возникали в горных местностях, затем только распространялись человеком на равнины. После него ряд авторов стали утверждать, что лишь только в долинах крупных рек (Тигр и Евфрат, Амударья и т.д.) могли появиться первичные очаги происхождения культивируемых растений. Данные археологии [4] показывают, что, например, великая земледельческая культура в Месопотамии (Двуречье, долина Тигра – Евфрата, территория Ирака) возникла, когда местные семитоязычные горцы для резкого повышения продуктивности сортов своих культур во второй половине VI – первой половине V тыс. до н.э. спустились в низовья Двуречья.

Несколько иначе обстояло дело, например, с древним земледелием юга Средней Азии. Так, современные данные [4–7] говорят о том, что древнейшее земледелие зародилось здесь в предгорных оазисах, на стыке гор Центрального Копетдага с пустыней Каракумы (поселение Джейтун, VII–VI тыс. до н.э., близ г. Ашхабада, юг Туркменистана). Позднее выяснилось [7], что джейтунцы возделывали в основном пшеницу-однозернянку (полагаем, *T. boeoticum*, см. ниже), двурядный ячмень, позже – пшеницы карликовую, или плотноколосую (*T. compactum* Host s.l.; 2n=42), мягкую и ячмени – двурядный и многорядный голозёрный. Как известно, Н.И. Вавилов отмечал концентрацию *T. compactum* в узком горном регионе – между Гиндукушем и Западными Гималаями. Затем это вполне подтвердилось: её разнообразие приходится на Афганистан [1].

По мере высыхания горных речушек джейтунцы расселялись восточнее и северо-восточнее: в дельту реки Теджен (Геоксюрский оазис, конец III – начало II тыс. до н.э.), долину Мургаба (страна Маргиана, середина II тыс. до н.э.), а перейдя Амударью,

дошли до верховьев Зеравшана (поселение Сарам, конец III – начало II тыс. до н.э., что близ г. Пенджикента, Северный Таджикистан). Потом, по данным известного археолога И.Н. Хлопина [6], они вышли в степи Северной Евразии, основав известное поселение Аркаим на Южном Урале (II тыс. до н.э.). Джейтунцы, именуемые арийцами (арии, по фарси – ариан, отсюда название самой страны – Иран), являлись этническими иранцами. По тем же данным И.Н. Хлопина, в горных долинах Юго-Западного Копетдага, в Юго-Восточном Прикаспии, до Северо-Восточного Ирана (всё это была древняя Гиркания) одновременно с арийцами жили их собратья – туры, изобретатели особой серо-чёрной керамики. Арийцы, туры, уже как завоеватели, расселялись и через территории Ирана, Афганистана в Индию (первая половина II тыс. до н.э.), так и возникли легендарные в истории индоарийцы. Но туры двигались также и на север, через равнины Турана, далее по дельте Амударьи, а во второй половине III тыс. до н.э. дали начало стране Хорезм. Позднее же часть из них, обогнув с востока Аральское море, пройдя огромный путь, через степи ушла в верховья Енисея, жила во II–I тыс. до н.э. в Центральной Азии [6].

На запад от Переднеазиатского первичного раннеземледельческого очага производящего хозяйства – в Европе, Северной Африке – выращивали виды, сорта пшеницы и ячменя, созданные ранее в микроочагах Азии [2]. Особая роль Греции в гетерохронной доместикиции *T. boeoticum* указана выше. В остальном же на территории от бывшей Югославии (Балканский полуостров) до Венгрии (Центральная Европа) и междуречья Буга и Днепра (Восточная Европа) в конце VII – первой половине VI тыс. до н.э. и позже культивировали *T. monococcum*, спельту (*T. spelta* L.; 2n=42), ряд других видов гексаплоидной пшеницы (в т.ч. *T. compactum*), эммер и *H. vulgare*. Тогда же на юге Европы (Средиземноморье) возделывали различные гексаплоидные пшеницы, а из ячменей – *H. distichon* и *H. vulgare*. На севере же Европы земледелие известно с конца V тыс. до н.э. – *T. monococcum*, *T. dicocum*, гексаплоидные пшеницы, ячмень [2, 4].

Ранее полагали, что в степной зоне Европы, от Северного Причерноморья (низовья Днепра) и до Северного Прикаспия (Волги и её междуречья с Уралом), не было древней земледельческой культуры. Однако появление производящего хозяйства здесь отмечено с VII–VI тыс. до н.э., развилось в начале III тыс. до н.э., а к его концу выращивали виды плёнчатой пшеницы. В этой же зоне была одомашнена лошадь (тарпан). Земледельцами здесь стали скифы-киммерийцы [2, 4]. Они, как и многие племена скифов, были ираноязычными. Земледелие Скифии в начале I тыс. до н.э. давало много зерна, и скифы смогли усилить отрасль скотоводства. Владея железным оружием и быстрыми конями,

скифы-скотоводы и даже киммерийцы в VIII–V веках до н.э. стали совершать просто опустошительные набеги на Переднюю и Среднюю Азию, Грецию, доходили до Ближнего Востока и Египта. Они были разгромлены дома в III веке до н.э.

Эти известные сведения о скифах указывают на влияние Передней Азии при становлении земледельческой и скотоводческой деятельности на севере Евразии. Если происхождение киммерийцев пока ещё загадочно, то появление скифов-степняков связано, по И.Н. Хлопину [6], с тем же расселением арийцев на север. По его мнению (устное сообщение автору этой статьи), арийцы, выйдя в обширную зону степей, перешли к скотоводству как более доходной на севере отрасли производящего хозяйства. При этом они сохранили иранский язык, но, не имея письменности, потеряли в поколениях связь с древней родиной.

Что касается Китая (Восточная Азия), то выращивать пшеницу, ячмень там стали лишь в III–II тыс. до н.э. [2, 4]. Земледелие было древним, с VII–VI тыс. до н.э., развита культура риса (как в Индии, где было и просо), но больше – злак-чумизы [щетинник итальянский – *Setaria italica* (L.) Beauv.].

Древние очаги, как видим, выделяли по находкам древнейших культур – пшеницы, ячменя и др. Но происхождение культивируемых пшениц, особенно тетра- и гексаплоидных, до сих пор остаётся проблемным. Хотя они и являются генетически наиболее изученными злаками. Рассмотрим их виды отдельно.

Доместикация, начало возделывания, сбор из природы *T. boeoticum* на западе Азии отмечены от Ближнего Востока (Иордания) до гор Загроса (север Ирака, юго-запад Ирана), на юге Греции он доместцирован в начале неолита. Восточнее, в т.ч. в Средней Азии, диких видов *Triticum* нет. Но анализ белковых маркёров (БМ) пшеницевых (виды *Elytrigia Desv.*, *Elymus* L.) показал, что в их геномах участвовал *T. boeoticum* [8], а эти виды произрастают также в Средней Азии, в т.ч. в Туркменистане. То есть *T. boeoticum* имел более широкий ареал в Азии, но затем он резко сократился. То, что в окраинной культуре Джейтуна почти преобладала пшеница-однозернянка [7], говорит в пользу возникновения здесь самостоятельного очага доместикации *T. boeoticum*. Судя по БМ, другой, почти эндемичный вид однозернянки – пшеница Урарту (*T. urartu* Thum. ex Gandil.) – также некогда рос в тех же и многих других районах Евразии [8]. По составу генома (A^b) и БМ *T. monococcum*, культурная однозернянка, произошла от *T. boeoticum* (геном A^b), а *T. urartu* по геному (A^u), БМ – иной и древнейший вид дикой пшеницы-однозернянки [2, 9], видимо, исчезающий в нашу эпоху. Он резко отличен от *T. boeoticum* низкой устойчивостью к ряду болезней [1].

В культуре столь же древние и близки по ареалу к пшенице-двузернянке дикая *T. dicoccoides* и куль-

турная *T. dicoccum* (их геном – A^uB). Считается, что *T. dicoccum* – культигенный мутант *T. dicoccoides* [1, 2], его цитоплазматип (B') унаследован от *Aegilops longissima Schweinf. et Muschl.* [9], т.е. вид-тетраплоид *T. dicoccoides* – продукт гибридизации *Ae. longissima* × *T. urartu*. Полагают, что *T. dicoccum* (культурный эмер) впервые возник на юге Ближнего Востока [2]. *T. urartu*, как один из предков *T. dicoccoides*, сейчас имеет узкий ареал на юге Закавказья и востоке Турции (север Передней и Малая Азия). Из акцепторов генома *T. urartu* [8] пригодны для анализа древнего ареала *T. urartu* лишь виды *Elytrigia* (пырея), растущие в Передней и Малой Азии, которых нет на Ближнем Востоке. В этой связи укажем на очень древнюю палеонаходку двузернянки и однозернянки на юге Турции (поселения Хаджилар, Чейюню-тепеси, конец VIII – начало VII тыс. до н.э.) [5]. Из других диких видов с тем же геномом A^uB , кроме пшеницы неолита *T. karamyshevii*, насчитывают ещё 8 видов. Геном же A^bG (с участием *Ae. speltooides Tausch*) имеют виды *T. araraticum Jakubz.*, *T. timopheevii* (Zhuk.) Zhuk. Их и ряд других (например, *T. persicum Vav.*) относят к древним видам неолита из Закавказья, соседних районов Передней и Малой Азии [1, 2].

Наиболее проблемно происхождение видов гексаплоидных пшениц. Из видов с геномом A^uBD [D – с участием *Ae. tauschii ssp. strangulata* (Eig) Tzvel.] известны 7 диких видов, в т.ч. названные пшеницы спельта, маха, карликовая, круглозёрная, мягкая. Ряд ботаников считают их подвидами пшеницы мягкой (*T. aestivum*), которую вместе со спельтой, карликовой возделывали уже в VII–VI тыс. до н.э. на севере Ирака, северо-востоке Сирии и, как отмечено выше, в Европе [1, 2, 4]. Р.А. Удачин [10] посчитал, что пшеница мягкая возникла на западе Азии в эпоху железа (т.е. в I тыс. до н.э.), а до неё в эпоху бронзы (в III–II тыс. до н.э.) преобладала пшеница карликовая. Как видим, эти взгляды не соответствуют палеоданным, *T. aestivum* – древнейшая из пшениц.

Только в состав БМ *T. aestivum* входит компонент ab от *Ae. tauschii ssp. strangulata* [9]. Но не ясно, как он был акцептирован именно от этого эгилопса, ибо на востоке Западной Азии (до Туркменистана) с ним совпадает ареал иного подвида – *Ae. tauschii ssp. tauschii*, который, как считают [9], маркёра ab не имеет. Одна из древнейших палеонаходок *T. aestivum* отмечена на юге Турции (южноанатолийский микроочаг, поселение Чатал-Гуюк, Конийская равнина, VII–VI тыс. до н.э.). Найдены 14 видов растений, растили пшеницу, ячмень, бобовые виды, из плодовых найдены яблоня, миндаль, фисташка. В VI–V тыс. до н.э. *T. aestivum* обнаружен также на юго-западе Ирана, в Хузестане [1, 4, 5].

В итоге отметим, что учению Н.И. Вавилова об очагах происхождения растений в культуре, опирающемуся на данные исторических наук, обеспечено дальнейшее развитие. Этому способствует

и то, что микроочаги формируются политопно, гетерохронно, также путём древней и новейшей редоместикации. В Евразии самые ранние микроочаги возникали в Передней Азии, включая сюда районы Ближнего Востока и юга-запада Средней Азии. В них за период IX–VII тыс. до н.э. появились культивируемые виды ячменя, в IX–IV тыс. до н.э. — пшеницы. Их распространяли в другие регионы Евразии и на север Африки.

Литература

1. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. Л.: Колос, 1971. 752 с.
2. Вавиловское наследие в современной биологии. М.: Наука, 1989. 368 с.
3. Авдеев В.И. Плодовые растения Средней Азии, их происхождение, классификация, исходный материал для селекции: дисс. ... д-ра с.-х. наук. СПб.: ВНИИР им. Н.И. Вавилова, 1997. 328 с.
4. Возникновение и развитие земледелия. М.: Наука, 1967. 232 с.
5. Массон В.М. Первые цивилизации. Л.: Наука, 1989. 280 с.
6. Хлопин И.Н. Эпоха бронзы Юго-Западного Копетдага. СПб.: РАН, 2002. 336 с.
7. Берёзкин Ю.Е., Каспаров А.К. У истоков цивилизации Западной Азии // Природа. 1991. № 11. С. 44–49.
8. Авдеев В.И. Основы современного анализа степного флорогенеза. М.: Омега-Л.; Оренбург: Издат. центр ОГАУ, 2015. 184 с.
9. Теоретические основы селекции // Молекулярно-биологические аспекты прикладной ботаники, генетики и селекции. М.: Колос, 1993. Т. 1. 448 с.
10. Удачин Р.А. Н.И. Вавилов и познание пшениц Средней Азии // Сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. Л.: ВИР, 1991. Т. 140. С. 47–58.