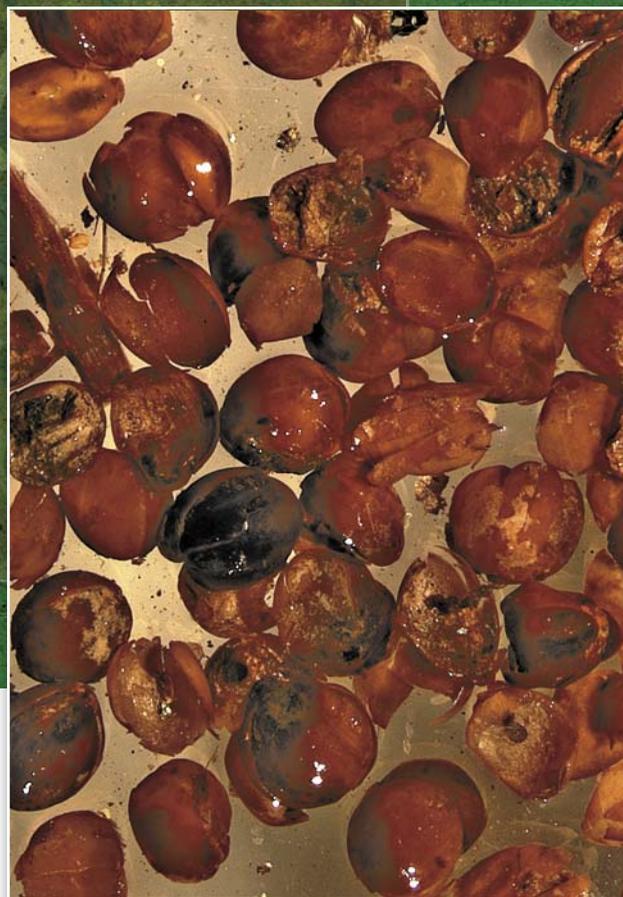


И ДУША ВОЗРОДИТСЯ, как зерна проса



Древние погребения являются хранилищами разнообразной информации из прошлого, которую мы часто не в силах точно «прочитать», а иногда и просто увидеть. И хотя среди предметов, в них находящихся, нет ничего случайного или незначительного – только необходимое и важное в строгом соответствии с представлениями времени, в отсутствии письменных свидетельств часто можно лишь гадать о назначении того или иного предмета, минерала или растения из древних могил. Чтобы узнать о происхождении и назначении зерна, найденного в курганах высокопоставленных кочевников-хунну, ученым пришлось провести настоящее ботанико-археологическое расследование

Как и другие археологические находки, россыпи зерна на дне гроба и на полу погребальной камеры 22-го ноин-улинского кургана были затянuty глиной и дождевой водой (внизу). Слева и справа – отмытые зерна из 22-го и 31-го курганов



ПОЛОСЬМАК Наталья Викторовна – член-корреспондент РАН, доктор исторических наук, главный научный сотрудник Института археологии и этнографии СО РАН (Новосибирск). Лауреат Государственной премии РФ (2004), лауреат Национальной премии «Достояние поколений». Автор и соавтор более 130 научных работ

КОРОЛЮК Елена Анатольевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории Гербарий Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (Новосибирск). Автор и соавтор свыше 65 научных работ

© Е. А. Королук, Н. В. Полосьмак, 2013
Алтай, Шебалинский р-н, Семинский хр.,
дол. в. Сарлык, 49° 90' с. ш. 86° 60' в. д.
выс. 1220 м. Стоянка, обочина дороги.
28.06.1931г. И. Ишеничная.

*«Подобно семеню, покоящемуся в лоне Земли,
мертвецы также ожидают возвращения к жизни
в новом облици»
М. Элиаде (1999)*

В типичной «археологической» ситуации при раскопке погребальных сооружений исследователи обычно имеют дело с вещами из неорганических материалов. Хорошо сохранившаяся органика – редкий, «счастливый случай» для археологов, но именно он позволяет исследователям увидеть больше и продвинуться дальше в реконструкции далекого прошлого.

Именно такими погребальными комплексами оказались курганы кочевников хунну в горах Ноин-Ула (Северная Монголия), раскопанные в 2006–2012 гг. советско-монгольской археологической экспедицией.

Вся жизнь представителей элиты этого кочевого народа проходила на коне, а основу питания, как и у всех центрально-азиатских кочевников, составляла молочная и мясная пища, разбавленная дикоросами. Казалось бы, в их погребениях совсем не место зерну – типичному сельскохозяйственному продукту. Однако в каждом из четырех курганов хунну, исследованных в последние годы в Ноин-Уле, помимо разнообразных предметов материальной культуры были найдены растительные остатки в виде россыпи зерна.

Что же это за зерно, и для какой цели его поместили две тысячи лет назад в погребения кочевой знати?

Научный детектив

Археологические находки органического материала (в частности растений), как правило, уникальны – этот материал редко бывает «массовым». Сложность определения такого материала заключается и во фрагментарной сохранности частей растений из могильников. По сути, такое исследование сродни детективной истории, распутать которую вдвойне интересно.

Определить растение до таксономической принадлежности – семейства, рода и вида, можно на основе комплекса вегетативных и генеративных особенностей растений, так называемых диагностических признаков. Используя специальные определители растений, человек, хоть немного знакомый с ботанической терминологией, сможет классифицировать любое растение, имеющее полный набор органов (цветки, побеги с листьями, плоды, подземные органы) – по крайней мере, его принадлежность к определенному ботаниче-

Хунну хоронили своих знатных соплеменников в деревянных погребальных камерах на дне глубоких могильных ям, которые перекрывались деревянными и каменными перекрытиями и плотно засыпались грунтом. На фото 16-метровая могильная яма 22-го ноин-улинского кургана

скому семейству или роду. Видовая или внутривидовая принадлежность – это уже «высший пилотаж», удел ботаников-профессионалов.

В ноин-улинских курганах хунну растительные остатки в виде семян были достаточно однородны. Они покрывали спрессованным слоем (толщиной не более 0,5 см) войлочный ковер на деревянном полу погребальной камеры в кургане 20, а в кургане 31 – шерстяное полотно, которым был застелен пол погребальной камеры. В кургане 22 слой слежавшихся семян был обнаружен на дне гроба, а вдоль северной стенки внутренней погребальной камеры находились отдельные скопления семян, которые, вероятно, были первоначально помещены в мешочки из ткани, впоследствии истлевшей.

Таким образом, в данном случае исследователи располагали только плохо сохранившимися остатками семян и редкими фрагментами соцветий, без прочих вегетативных частей растений, т. е. грубо обмолоченным зерном. Поэтому для установления родовой или видовой принадлежности растений можно было использовать лишь несколько признаков: форму и размер зерновки*, а также характер поверхности цветковых чешуй.

По внешнему виду зерна из могильников были первично идентифицированы как плоды хлебных злаков. Их форма и размер позво-

* Зерновка – односемянный невскрывающийся плод с сильно упрощенной, плотно прилегающей семенной кожурой



ПЕРВАЯ КОЧЕВАЯ ИМПЕРИЯ

Хунну – знаменитый кочевой народ Центральной Азии, создавший на рубеже 3–2 тыс. до н. э. первую кочевую империю. Два с половиной столетия хунну стояли у границ Империи Хань, отгородившейся от «северных варваров» многокилометровой Великой стеной.

В течение всего периода противостояния двух держав хунну получали в обмен на спокойствие границ замаскированную в виде подарков дань от ханьских императоров. Однако это не служило препятствием кочевникам, которые совершали постоянные военные набеги на приграничные области за добычей, в которую входили ткани, металлические изделия, разнообразные сельскохозяйственные продукты и многое другое. Общей объем награбленного намного превосходил императорские подарки, кроме того, из своих набегов хунну пригоняли местное население в качестве пленных.

В конце 1 в. н. э. империя хунну прекратила свое существование, но сами хунну не исчезли с исторической карты: вместе в другими кочевыми народами гуннская орда начала завоевывать Европу





Растительный материал из ноин-улинских курганов: *вверху* – спрессованные части разрушенных зерновок из кургана 20; *справа* – отмытые и просушенные зерновки из кургана 22

лили сразу отбросить возможность того, что это были зерновки риса, кукурузы, ржи, пшеницы, овса, ячменя (основных хлебных злаков, возделываемых на этих территориях) или каких-то диких злаков. Материал, найденный в погребениях, мог принадлежать как называемой *трибе* (группе родов) современных *просовых* (*Panicaceae* R. Br.) либо *бородачевниковых* (или *сорговых*, *Andropogoneae* Dum.), к которым относится множество культурных видов.



Просо под микроскопом

Чтобы достоверно определить растение только по одной, к тому же плохо сохранившейся части, необходимо обратиться к гербарным коллекциям крупнейших ботанических хранилищ – ценнейшей части культурного наследия любого государства. В нашем случае в первую очередь следовало изучить крупнейшие гербарные фонды возделываемых злаковых Всероссийского института растениеводства РАН (ВИР, Санкт-Петербург). И, конечно же, коллекции Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (СБСБ, Новосибирск), служащие обширным справочным материалом по сибирским диким и культивируемым растениям.

Современная группа просовых включает в себя несколько хлебных злаков, в том числе просо обыкновенное, просо итальянское (щетинник), африканское просо и т. д. К группе же бородачевниковых относится около ста родов, приуроченных главным образом к тропическим и субтропическим странам: сахарный тростник, сорго сахарное, сорго жильчатое (гаолян

При изучении истории старейших культурных растений исследователи сталкиваются с большой проблемой, связанной с тем, что в разные исторические эпохи и в разных регионах они могли фигурировать под различными названиями. Например, просо обыкновенное в наши дни именуется *Panicum miliaceum*, однако в древности под названием *Panicum* выступало совсем другое растение – современный щетинник *Setaria* (разновидности щетинника итальянского культивировались на зерно под названием «чумиза» и «гоми»). Более того, даже первые научные ботанические классификации значительно отличались от современной. Так, французский ботаник Ж. Турнефор (1700 г.) причислил к роду *Panicum* 15 видов, многие из которых сегодня отнесены к другим систематическим группам. Просо же этот ученый включил в род *Milium* наряду с систематически совершенно отличным растением – сорго поникшим (*Holcus sorghum*).

Поэтому неудивительно, почему такой, казалось бы, простой вопрос археолога: «Что это – просо или чумиза?» – может поставить ботаника в тупик

Сравнительный анализ формы и размеров зерновок из курганов хунну и современных зерновых показал, что археологический материал представлен просом обыкновенным.

а – зерновка проса обыкновенного (Монголия, NS);
б – зерновки из ноин-улинского кургана 31

Для большей уверенности был проведен также сравнительный анализ структуры поверхности цветковых чешуй проса. Эти признаки считаются довольно консервативными и часто используются в качестве диагностических в систематике.

Морфологические особенности поверхности цветковых чешуй определяются прежде всего формой, размерами и толщиной стенок покровных клеток, а также рельефным узором поверхности, который они слагают (Николаевская, Петрова, 1989). Так как у проса обыкновенного эпидерма цветковых чешуй толстая и покрыта защитным слоем (*кутикулой*), то чтобы увидеть на поверхности узор, слагаемый покровными клетками, были изучены только те фрагменты зерновок из могильников, где этот слой был разрушен. Современный же материал пришлось обработать специальным раствором для растворения кутикулы (Vural, 2008).

Результаты сравнительного исследования характерных признаков цветковых чешуй подтвердили предположение, что семена из погребений хунну являются зерновками проса обыкновенного (*Panicum miliaceum* L.).

Пшено по-императорски

Известно, что зерно было важной частью подарков, которыми ханьский Китай «покупал» у хунну спокойствие своих границ. Из всех зерновых культур, выращиваемых в Китае, к хунну поступало

В погребениях эпохи Хань находят много предметов погребальной пластики, включающей в себя, наряду со скульптурными изображениями людей, изображения зверей, построек, посуды, повозок и многих других вещей, окружавших человека в его повседневной жизни. Среди этой мелкой пластики встречаются и глиняные модели зернохранилищ. Изучение надписей на них показало, что на территории древнего Китая, помимо проса, культивировалось много других видов пищевых и кормовых растений: чумиза, пшеница, ячмень, рис, соя, фасоль, конопля.



Щетинник итальянский или просо итальянское (*Setaria italica* (L.) Beauv. = *Panicum italicum* L.) под названием «могар» издавна культивировалось как кормовое растение для скота, под названиями «чумиза» или «гоми» – как зерновое. Гербарный образец WIR. Средняя Азия, Прибалхашье.



Еще одно древнее культурное растение – дурра или хлебное сорго (*Sorghum durra* (Forsk.) Stapf) отличается от проса обыкновенного более плотным соцветием. Гербарный образец WIR. Ирак

и др. (Злаки СССР, 1976). В умеренных широтах издавна возделываются такие пищевые и кормовые виды бородачевниковых, как сорго дурра, сорго сахарное и т. д.

Чтобы исключить ошибки при идентификации археологического материала, был проведен сравнительный анализ зерновок различных «пищевых» представителей просовых и бородачевниковых из разных географических регионов умеренного климата. Оказалось, что все эти виды бородачевниковых имеют более крупные зерновки по сравнению с просовыми. Исследование зерновок из могильников хунну показало, что, скорее всего, мы имеем дело именно с просовыми, а конкретнее – с просом обыкновенным.



Часть соцветия-колоска

Зерновка, укрытая цветковой чешуей

Зерновка без чешуи



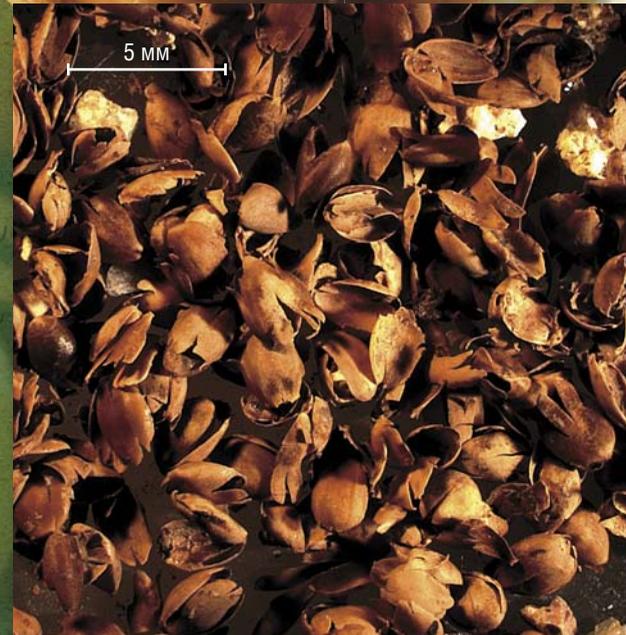
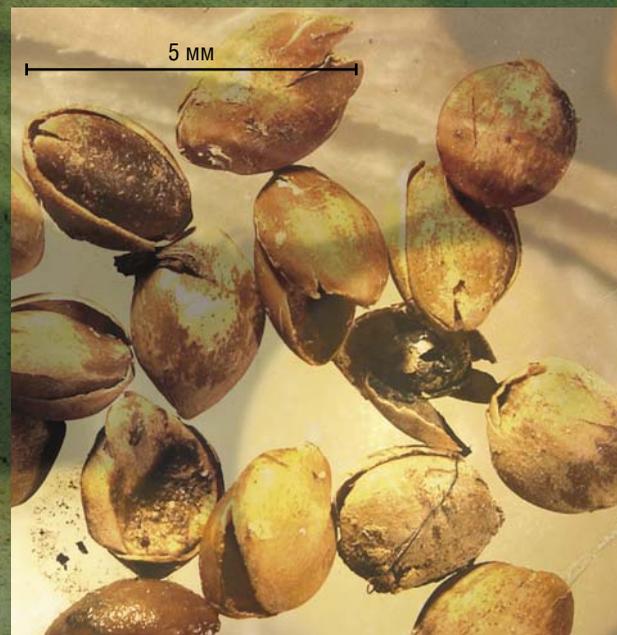
ГЕРБАРИЙ
 Центрального Сибирского ботанического сада
 СО АН СССР
Panicum miliaceum L.
 Алтай, Шебалинский р-н, Семунский хр.,
 дол. р. Сарлык, 49° 90' с. ш. 86° 50' в. д.
 выс. 1220 м. Стоянка, обочина дороги.
 28.06.1934 г. И. Шенников. НАУКА из первых рук

Археологический материал из ноин-улинских курганов хунну: справа – зерновка проса из кургана 31; внизу – отмытые и просушенные зерновки проса из кургана 22

Цветковая чешуя

0,5 мм

Зерновка



С НИМ КАШУ СВАРИШЬ

Среди группы просовых самый крупный род – просо (*Panicum*), который насчитывает свыше 400 видов, распространенных преимущественно в тропических и субтропических странах обоих полушарий. Наибольшее число видов встречается в Северной Америке и в Африке. Почти все виды проса относятся к съедобным растениям, а более десяти из них являются важнейшими сельскохозяйственными культурами.

Любимую в России пшеничную кашу варят из семян проса обыкновенного (*P. miliaceum L.*), которое в диком виде не встречается. Это однолетнее травянистое растение 20–240 см высотой, с простым или ветвистым стеблем. Листья волосистые, линейно-ланцетные, соцветие в виде метелок – развесистых либо сжатых, прямостоячих либо поникающих. Колоски расположены на длинных веточках, цветковые чешуи ко времени созревания плода становятся твердокожистыми, различной окраски.

Плод – пленчатая зерновка. Зрелые зерновки мелкие (2–3 мм длиной), шаровидные или овальные, с плотно охватывающей их цветковой чешуей. Существует несколько внутривидовых классификаций проса обыкновенного: большинство из них основывается на форме метелки, форме и цвете плодов, эколого-географических условий произрастания.

Просо обыкновенное приурочено к теплой и умеренной зоне главным образом Северного полушария. Наиболее широко возделывается на территории бывшего СССР и в Китае. Просо расходует на образование сухого вещества вдвое меньше воды, чем пшеница, поэтому очень хорошо переносит летний зной и засуху. Общая площадь посевов на земном шаре насчитывает десятки миллионов гектаров

Гербарный образец проса обыкновенного (*Panicum miliaceum L.*) с характерным рыхлым метельчатым соцветием. На фото вверху – типичные плоды проса



в основном просо. В числе поставок хунну зерновых упоминается еще и рис, но в этот период он даже у самих китайцев считался дорогим угощением. Дело в том, что в то время рис культивировался, главным образом, южнее Среднекитайской равнины, а для более северных районов был не характерен, хотя небольшие посевы риса существовали и на этих территориях.

Ханьские дары зерном были не велики (около 100 тыс. л ежегодно) и, скорее всего, оседали в основном в ставке шаньюя, верховного правителя хунну (Крадин, 2002).

Судя по письменным источникам, в ханьском Китае использовалось зерно (в частности просо) разной степени очистки: грубо очищенное, очищенное, хорошо очищенное и высшего качества (Крюков и др., 1983). В то время при обмолоте зерна уже использовался специальный механизм – крупорушка, представляющая собой каменный пест на рычаге, приводимом в действие ногой (там же). В своем трактате «Спор о соли и железе» – важнейшем источнике сведений о Западной Хань (II–I вв. до н. э.) Хуань Куань, отдавая дань скромным нравам древности, наряду с другими появившимися излишествами перечисляет блюда из хорошо проваренного, очищенного от шелухи зерна высокого качества.

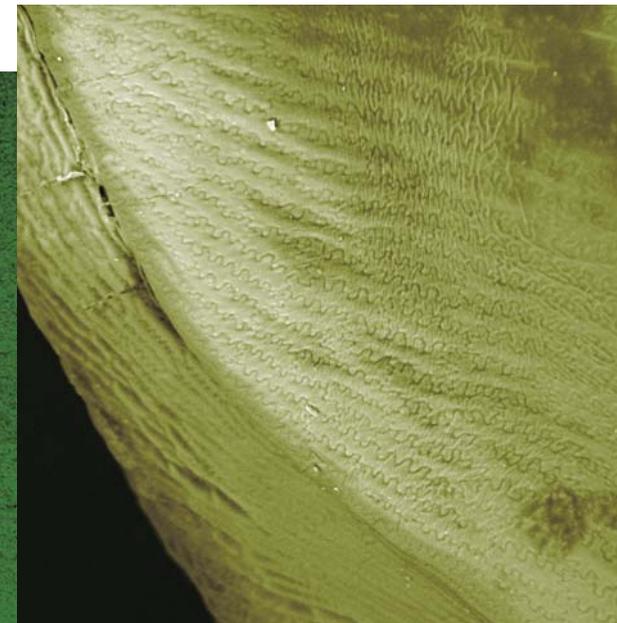
Но зерно, которое было обнаружено в трех элитных ноин-улинских курганах, вряд ли имело отношение к императорским поставкам: оно было грубо очищено, либо не очищено вовсе. Приношения же императорского двора, как известно, делались хорошо очищенным зерном высокого качества, что оговаривалось особо.

Перед проведением сравнительного анализа структуры поверхности цветковых чешуй зерновок проса обыкновенного были обработаны специальным раствором для удаления кутикулы. Гербарный образец NS, Читинская обл.

Вырастить, обменять или отобрать?

Нужно заметить, что климатические условия в ряде районов Монголии всегда были благоприятны для выращивания проса – другое дело, что у кочевников не было необходимости в этом занятии. Новые продукты не играли заметной роли в системе жизнеобеспечения номадов, от них можно было легко отказаться, поэтому «кочевой» рацион мог лишь временно расширяться под влиянием соседней земледельческой цивилизации.

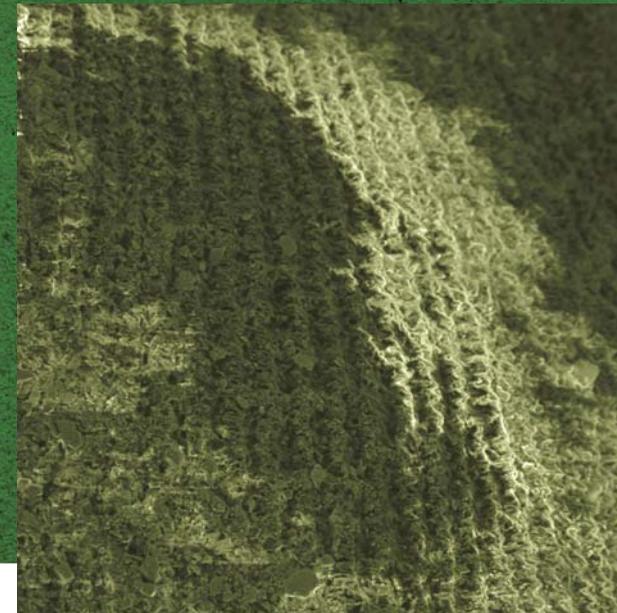
Так, выдающийся российский археолог и историк А.П. Окладников считал, что «земледелие в Монголии вплоть до недавнего прошлого существовало только в районах, находившихся под прямым влиянием китайцев. В других же местах, где господствовала исконно монгольская скотоводческая культура и неизбежно сохранялись древние традиции, земледелие было настолько чуждо монголам, что вскапывать землю вообще считалось опасным... потребности в растительной пище удовлетворялись собирательством» (Окладников, 1962, с. 424–425). Другим источником растительной пищи «у кочевников-гуннов» стали, по мнению ученого, опирающегося на археологический материал и пись-



а – зерновка проса обыкновенного (гербарный образец NS, Алтай)



Границы стенок покровной клетки



б – зерновки из кургана 31



Границы стенок покровной клетки

У зерновок современного вида проса (а) и зерновок, обнаруженных в курганах хунну (б), фактура поверхности, сложенной покровными клетками, оказалась схожей. Сканирующая микроскопия. Фото Е.Королюк и В.Ушакова

менные данные, «земледельческие колонии, в том числе из пленных китайцев» (Там же, с. 431).

С академиком Окладниковым согласен и известный американский исследователь Центральной Азии Т. Барфилд: «Зерно отчасти могло выращиваться в степи. Но ранние морозы в Монголии делали его производство сомнительным. Культивирование зерна

также несовместимо с кочевыми передвижениями, хотя часть населения (или китайские пленники в некоторые периоды), возможно, занималась этой задачей» (Барфилд, 2008, с. 24).

Заниматься земледелием и при благоприятном стечении обстоятельств снабжать зерном местных кочевников могло население городищ, расположенных на хуннской территории, которое составляли военнопленные и перебежчики. Это предположение подтверждается, в частности, исследованиями Иволгинского городища в Забайкалье (Давыдова, 1986). Земледелием занимались и подчиненные хунну племена ухуаньцев, обитавшие на территории Южной Маньчжурии, – известно,

что они сеяли просо (Бичурин, 1950). Часть урожая, наряду с кожами и овчинами, могла поступать к хунну в качестве дани.

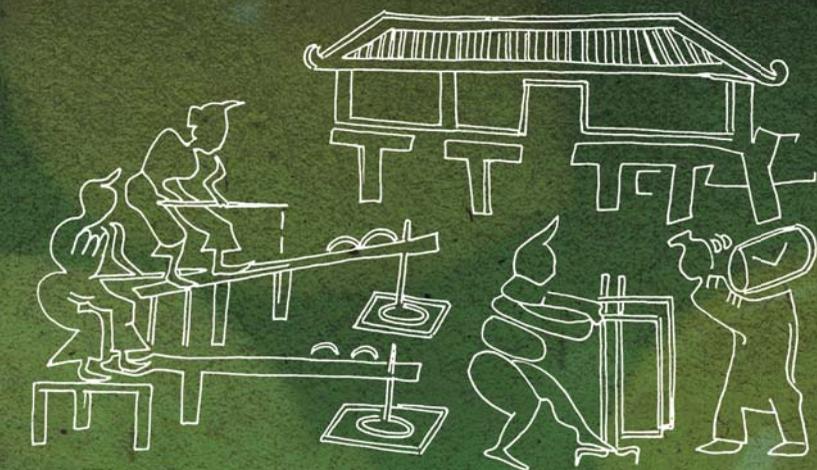
Грубо очищенное просо могло попасть к хунну и другим путем. Например, в истории взаимоотношений империи Хань и хунну были периоды, когда на пограничных заставах открывались рынки, где кочевники путем обмена могли удовлетворять свои потребности, в том числе в зерне. Другой вариант – набег на приграничные китайские поселения, во время которых хунну захватывали гораздо больше добычи, чем предоставляемые им дары. Набеги, как правило, совершались после проведения сбора урожая: «когда урожай созреет, мы пошлем конницу для сбора урожая!» – грозили хунну (Цянь, 2002, с. 337).

С какой же целью просо, полученное тем или иным путем, было помещено в погребения хуннской знати? Чтобы ответить на этот вопрос, нужно обратить особое внимание на места обнаружения этих находок.

Складывается впечатление, что в этих погребениях просо присутствует не в качестве пищи, в отличие, например, от одного из погребений хуннского могильника Черемуховая падь (Забайкалье), где «просо, сохранившееся в виде шелухи от зерен», лежало в глиняном горшке (Коновалов, 1976, с. 40). Как и в ноин-улинском кургане 11, где остатки проса или пищи из проса также были обнаружены на дне горшка.

Нужно добавить, что в описании одного из погребений эпохи Хань в провинции Хубэй отмечено, что внутри гроба был насыпан слой проса (Краткий отчет о раскопках..., 1981). Можно предположить, что в погребальном обряде хунну грубо очищенное зерно играло ту же роль, что и у самих ханьцев. В чем же она заключалась?

В древнем Китае просо было не только ценным пищевым продуктом: оно использовалось для жертвоприношений в храмах предков – для такого жертвенного проса имелись даже специальные сосуды. Из проса также



На прорисовке рельефа ханьского времени из Западного Китая можно видеть процесс помола зерна. На барельефе помещено изображение мужчин, работающих на педальных мельницах-толкушках (слева), справа – просеивающих зерно через сито. На заднем плане – зернохранилище на столбах. Прорисовка Л. Шумаковой. По: (Леве, 2005).

Дорога к бессмертию

Как упоминалось выше, в трех исследованных курганах археологи нашли зерна проса на полу погребальных камер и на подстилке внутри самого гроба.

В кургане 23, изученном еще в 1924 г. экспедицией П. К. Козлова, зерна проса были обнаружены в заполнившей погребальную камеру «глинистой грязи», т. е. также были рассыпаны по полу (Руденко, 1963). Похожая находка была сделана и в хуннском могильнике Гол-Мод (Архангайский аймак, Монголия), исследованном француско-монгольской экспедицией: пол погребальной камеры и в этом случае был усеян зернами, по виду напоминавшими просо либо схожую с ним коноплю (Mongolia. Le premiere empire..., 2003).

выдвигали вино, которое среди других изысканных блюд жертвовалось богам, предкам и духам (Васильев, 2001).

В древнем Китае «Владыкой (Богом) Проса» называли божество зерна и покровителя земледелия Хоуцзи, который считался также прародителем чжоуского племени. А в «Каталоге гор и морей», важнейшем источнике по мифологии и этнографии Китая IV–I вв. до н. э., фигурирует даже некое озеро Проса, в которое впадает река Бессмертия (Цзюань II, кн. 3, 14).

При этом в древних текстах бог проса часто отождествлялся с самим зерном (Яншина, 1984). В древнекитайском своде «Толкование обрядов и обычаев» (прибл. 140–206 гг. н. э.) говорится: «Просо главенствует над

всеми хлебами. Всех видов хлебов (злаков) слишком много, нельзя каждому приносить жертвы. Поэтому выбрали Просо и приносят ему жертвы» (кн. 8, с. 1а).

Особая роль проса в мифологии древнего Китая связана с тем, что оно было одной из первых зерновых культур, domesticiрованных на территории этой страны, – это случилось примерно около 10 тыс. лет назад (Liu, Kong, 2004). Такой выбор обязан исключительно высокой засухоустойчивости проса, его способности давать урожай за короткий вегетационный период и на бедных почвах, а также способности зерна сохраняться длительное время. В результате для древнекитайской земледельческой цивилизации этот злак сыграл ту же роль, что пшеница и ячмень для знаменитых древних цивилизаций так называемого Полумесяца плодородия, ближневосточного региона, занимавшего территории современного Ливана, Израиля, Сирии, Ирака и Египта.

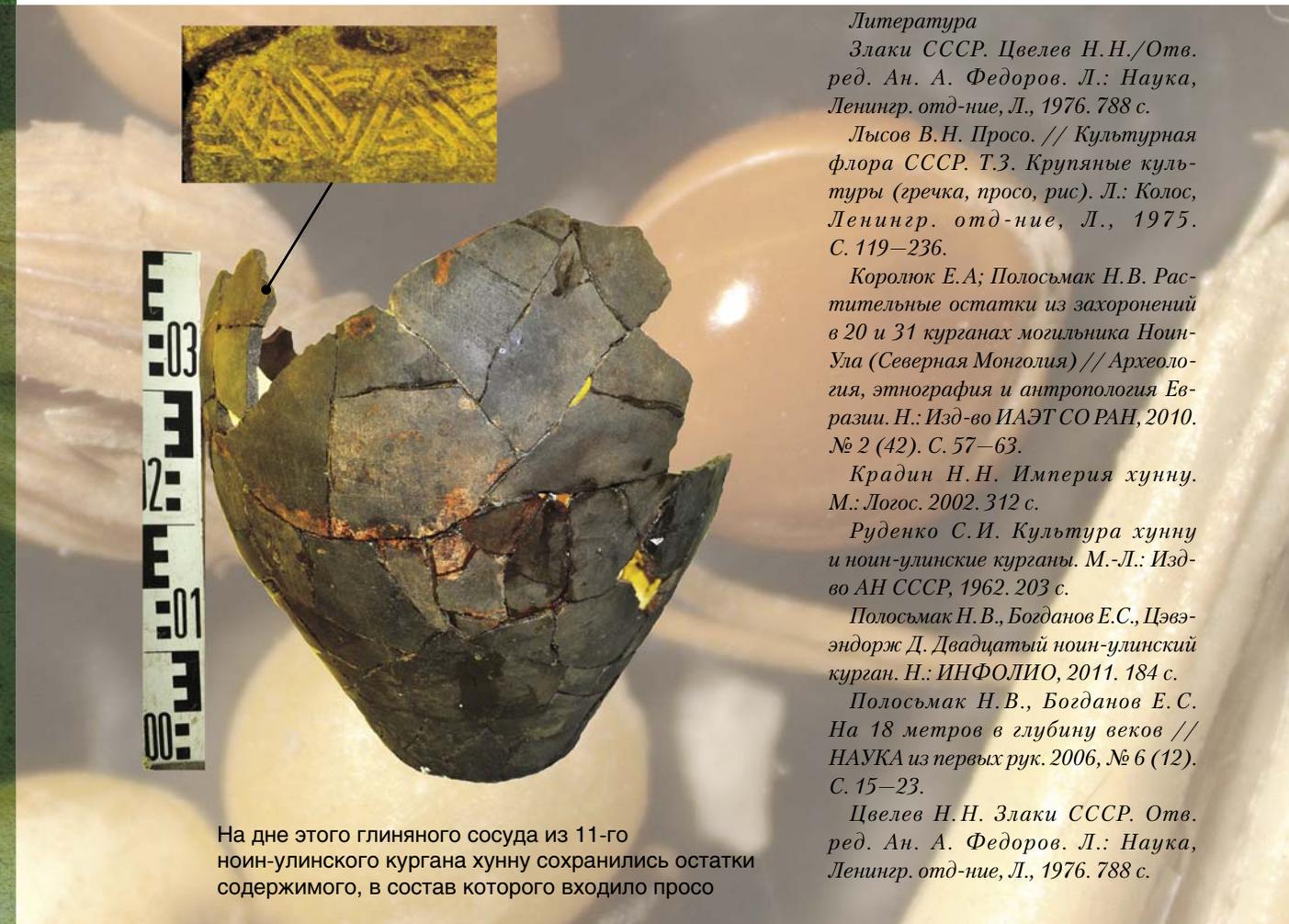
Согласно древнекитайским представлениям, присутствие зерен проса в захоронении, очевидно, должно было способствовать возрождению умершего. «Расти-

тельная жизнь, которая возрождается через видимое исчезновение (когда семена закапывают в землю), дает человеку пример и надежду: то же самое может произойти и с душами умерших» (Элиаде, 1999, с. 330).

Археологические находки в курганах хунну свидетельствуют, что такое особое отношение к просу, характерное для китайской культуры, перешло и к их соседям-номадам. И, как многие другие традиции земледельческой цивилизации Хань, нашло отражение в погребальном обряде кочевой элиты.

Авторы благодарят руководителя «Центра коллективного пользования микроскопических исследований ЦСБС СО РАН» с. н. с. А. А. Красникова и сотрудников Всероссийского института растениеводства РАН к. б. н. И. Г. Чухину и д. б. н. Т. Н. Смекалову за помощь в исследовании; к. и. н. А. Чистякову (ИАЭТ СО РАН) – за переводы с китайского языка.

Работа поддержана РФФИ (проект № 08-04-01021) и фондом Gerda Henkel Stiftung (грант № AZ 12/ZA/12)



На дне этого глиняного сосуда из 11-го ноин-улинского кургана хунну сохранились остатки содержимого, в состав которого входило просо

Литература
Злаки СССР. Цвелев Н. Н. / Отв. ред. Ан. А. Федоров. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, Л., 1976. 788 с.

Лысов В. Н. Просо. // Культурная флора СССР. Т. 3. Крупяные культуры (гречка, просо, рис). Л.: Колос, Ленингр. отд-ние, Л., 1975. С. 119–236.

Королюк Е. А.; Полосьмак Н. В. Растительные остатки из захоронений в 20 и 31 курганах могильника Ноин-Ула (Северная Монголия) // Археология, этнография и антропология Евразии. Н.: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2010. № 2 (42). С. 57–63.

Крадин Н. Н. Империя хунну. М.: Логос. 2002. 312 с.

Руденко С. И. Культура хунну и ноин-улинские курганы. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 203 с.

Полосьмак Н. В., Богданов Е. С., Цзвэ-эндорж Д. Двадцатый ноин-улинский курган. Н.: ИНФОЛИО, 2011. 184 с.

Полосьмак Н. В., Богданов Е. С. На 18 метров в глубину веков // НАУКА из первых рук. 2006, № 6 (12). С. 15–23.

Цвелев Н. Н. Злаки СССР. Отв. ред. Ан. А. Федоров. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, Л., 1976. 788 с.