

Мурашев Владимир Владимирович, Морозова Зоя Алексеевна

ПШЕНИЦА И ЕЕ ДИКИЕ СОРОДИЧИ: 3. СОПОСТАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ T. URARTU THUM. EX GANDIL. (ГЕНОМ A U), Ae. LONGISSIMA SCHW. ET MUSCHL. (ГЕНОМ B), T. DICOCOIDES SCHWEINF. (ГЕНОМ A UB)

В статье излагается фактический материал по сопоставлению особенностей морфогенеза растений диплоидных видов Ae. longissima - носителя генома B, T. urartu - носителя генома A и тетраплоидного вида полбы дикой - T. dicoccoides, носителя генома A uB. Многолетний анализ морфогенеза сравниваемых видов показал: структурная организация растений (архитектурная модель) и диплоидных, и тетраплоидного видов - однопорядковая, присущая однолетним злакам. Регуляция процессов морфогенеза у эгилопса несколько отличается от регуляторных процессов у пшеницы.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2015/8/22.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2015. № 8 (98). С. 85-92. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2015/8/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net
Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

ALGORITHM OF AUTOMATIC ADAPTATION OF MOBILE USSD-SERVICES

Morozov Ivan Sergeevich
Novosibirsk State University
mikoizoid@mail.ru

This article considers the problem of the automatic adaptation of text mobile interfaces, special attention is paid to the interface of USSD-services. The author proposes an algorithm for the automatic adaptation of USSD-menu on the basis of the original version of the menu and data collected during users' interaction with it, which increases the efficiency of the menu by reducing the number of actions required for the achievement of the frequently used functions of the service. The paper also provides the results of testing a software system that implements the described algorithm.

Key words and phrases: adaptive interfaces; mobile user interfaces; USSD; adaptation of hierarchical menu; stereotypical adaptation; clustering of users.

УДК 581.14:633.113.9+633.289+633.112.9

Биологические науки

*В статье излагается фактический материал по сопоставлению особенностей морфогенеза растений диплоидных видов *Ae. longissima* – носителя генома В, *T. urartu* – носителя генома А^u и тетраплоидного вида полбы дикой – *T. dicoccoides*, носителя генома А^uВ. Многолетний анализ морфогенеза сравниваемых видов показал: структурная организация растений (архитектурная модель) и диплоидных, и тетраплоидного видов – однопорядковая, присущая однолетним злакам. Регуляция процессов морфогенеза у эгилопса несколько отличается от регуляторных процессов у пшеницы.*

Ключевые слова и фразы: морфогенез; фитомеры; листовой примордий; почка (открытая, зрелая); апикальные меристемы; зачаточный главный побег; геном; плазмон; полигеном.

Мурашев Владимир Владимирович, к. биол. н.

Морозова Зоя Алексеевна, д. биол. н.

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
vymur@hotmail.ru

**ПШЕНИЦА И ЕЕ ДИКИЕ СОРОДИЧИ: 3. СОПОСТАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ *T. URARTU* THUM. EX GANDIL. (ГЕНОМ А^u),
AE. LONGISSIMA SCHW. ET MUSCHL. (ГЕНОМ В), *T. DICOCCOIDES* SCHWEINF. (ГЕНОМ А^uВ)[©]**

Исследование биологии и морфогенеза родичей пшеницы, как и их геномных связей, чрезвычайно важно для установления эволюционного пути становления культурных форм *Triticum*.

В результате проводившихся в течение последних 30 лет морфолого-ботанических, географических, цитологических, биохимических, иммунологических и других исследований видов пшеницы и эгилопса был выяснен ход эволюции в роде *Triticum*.

Род *Triticum* L. включает геномы А^u, А^b, В, D, G. Из них собственно пшеничными являются геномы А^u и А^b. Донорами геномов В, D, G считают диплоидные виды рода *Aegilops*. Донором генома В, по-видимому, явился *Ae. longissima*, генома D – *Ae. tauschii* и генома G – *Ae. speltoides*. Роды *Aegilops* L. и *Triticum* L. представлены однолетними злаками, принадлежащими подтрибе *Triticinae* трибы *Triticeae*.

В результате гибридизации где-то в неогене [9, с. 119] прототритикума (геном А^u) и протоэгилопса (геном В) возникла первичная тетраплоидная форма с геномом А^uВ. Очаг возникновения – Юго-Западная Сирия и прилегающие к ней районы Израиля и Иордании.

Целью данного сообщения является сопоставление морфогенеза диплоидных видов: потомка прототритикума с геномом А^u – *T. urartu* (пшеницы Урарту), потомка протоэгилопса с геномом В – *Ae. longissima* (коленницы длиннейшей) и потомка первичного тетраплоида с геномом А^uВ – *T. dicoccoides* (дикой полбы).

Методика анализа растений в опытных посевах во все годы исследования для изученных видов была одинаковой. С момента появления всходов периодически отбиралось по 10-20 особей и проводился полный морфофизиологический и структурный анализ растений на основе концепции фитомера как основной структурной единицы, составляющей тело высших растений. Согласно этой концепции, побег строится как цепь метамеров надставкой одного над другим. У пшеницы накопление метамеров на побеге опережает их развертывание в функционирующие органы [8, с. 103-104]. На I-II этапах органогенеза закладывается вегетативная сфера растения, на III-IV этапах – метамеры переходного типа (префлоральный органогенез), а начиная с V этапа, в период флорального органогенеза – метамеры генеративной зоны побега. Листовые примордии вегетативных фитомеров развертываются в листья, инсерционные диски дифференцируются в узлы и междоузлия побегов, а гистологические центры почек – в вегетативные пазушные почки. Листовые примордии генеративных фитомеров становятся брактями, инсерционные диски – члениками колосового стержня,

генеративные пазушные почки – колосками соцветия. Конкретный габитус, или жизненная форма, растений зависит еще и от темпов развития вида и интенсивности его ростовых и биоритмических процессов.

Комплекс морфогенетических наблюдений позволяет выявить специфику структурной организации исследуемой формы и в какой-то мере специфику регуляторных механизмов.

Закономерности структурной организации видов рода *Triticum* были предметом многолетнего изучения в Лаборатории биологии развития растений Кафедры высших растений Биофака МГУ [5, с. 656-665]. Поэтому основное внимание в данном сообщении обращено на закономерности формирования структурной организации растений вида *Ae. longissima*.

Весь семенной материал видов пшеницы и эгилопса мы получали из Всероссийского института растениеводства имени Н. И. Вавилова. Мы глубоко признательны научным сотрудникам Института за доброжелательность и высококвалифицированную помощь. Посевы видов пшеницы и эгилопса в 80-90-х гг. прошлого столетия производили на Звенигородской биостанции МГУ, а в 2004-2010 гг. – в ботаническом саду МГУ.

Виду *T. urartu* придается чрезвычайно большое значение в филогении рода *Triticum*. Поэтому в данной работе представлен достаточно подробный анализ особенностей формирования структуры растений этого вида. Пшеница Урарту открыта М. Г. Туманяном в 1934 г. в Армении, а первое описание вида на русском языке было опубликовано в 1938 г. П. А. Гандилян (1972) собрал ее большое ботаническое разнообразие. В. Яска (1974) определил этот вид в оригинальном образце из Ирана. Затем вид был найден в Турции, Ливане и Ираке. Произрастает на сухих склонах предгорий. Образ жизни озимый, но встречаются и яровые формы [4, с. 417-609]. Мы также подробно анализировали особенности морфогенеза пшеницы Урарту [5, с. 656-665]. В данной работе приведены лишь структурные схемы яровых (Рис. 1, 2), полуозимых (Рис. 3) и озимых (Рис. 4) форм.

На Рис. 1 представлена метамерная структура растений посевов 1981 и 1982 гг. Первая проба была взята в момент перехода растений в генеративную фазу развития. Конусы нарастания уже вытянулись и началась закладка генеративных фитомеров. На главных побегах растений к этому времени сформировалось по 7 вегетативных фитомеров. На 3-х нижних метамерах наблюдались зрелые пазушные почки. В 1982 году растения развивались быстрее, чем в 1981 году, и сформировали более мощную вегетативную сферу. Это четко видно на схеме. Более быстро проходил морфогенез пазушных почек. Часть почек двух нижних метамеров развернулись в побеги. К 38 дню в 1981 г. и 42-му в 1982 г. в посевах *T. urartu* сформировались довольно мощные кустистые растения. Зачаточные колосья находились на VII этапе органогенеза. Колошение в оба года отмечено 6-8 июля. Длина колосьев по побегам колебалась от 12,0 см до 9,0 см, а число колосков в колосьях от 13 до 10. К сожалению, в колосьях сформировалось мало зерновок.

На Рис. 2 графически представлена метамерная структура растений *T. urartu* в посевах 2004 года на 20-й, 34-й и 40-й день вегетации. В пробе на 34-й день вегетации зачаточный колос находился на VI этапе органогенеза. Обращаем внимание на массивный и хорошо сформированный верхушечный колосок.

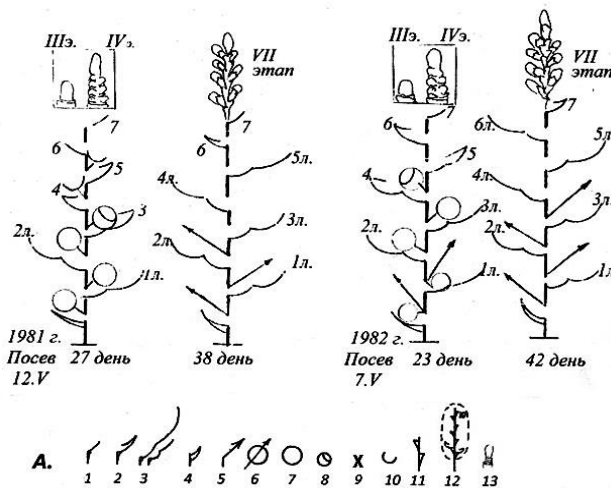


Рис. 1. *T. urartu*. Метамерная структура растений в посевах 1981 и 1982 гг. Образец К-58502.

- А – обозначения элементов фитомеров: 1 – воротничковый примордий; 2 – колпачковый примордий; 3 – развернутый лист; 4 – колеоптиле, предлист; 5 – побег кустиения; 6 – растущая почка; 7 – зрелая почка; 8 – открытая почка; 9 – отмерший элемент; 10 – недифференцированный бугорок почки; 11 – инсерционные диски, узлы и междоузлия; 12 – открытая почка побега; 13 – конус нарастания

Это особенно интересно, и нами уже обсуждалось ранее, что у *T. boeoticum* – носителя второго пшеничного генома A^b – верхушечный колосок обычно недоразвивается [6; 7]. В пробе на 40-й день были просмотрены под бинокляром пазушные почки главного побега пшеницы Урарту. Все почечные меристемы приступили к формированию зачаточных соцветий. И, как и у главного побега, их верхушечные колоски были мощными и более развитыми, по сравнению с остальными колосками зачаточного сложного колоса. Тот же тип формирования зачаточных колосьев отмечен у растений посева 1992 года. В пробе на 36-й день, при переходе на IV этап органогенеза, у зачаточных колосьев отмечена очень массивная верхушка соцветия.

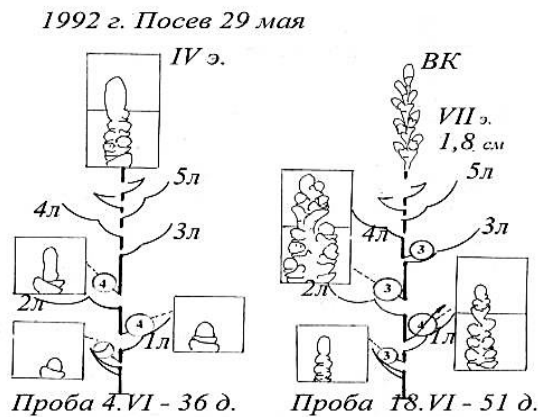
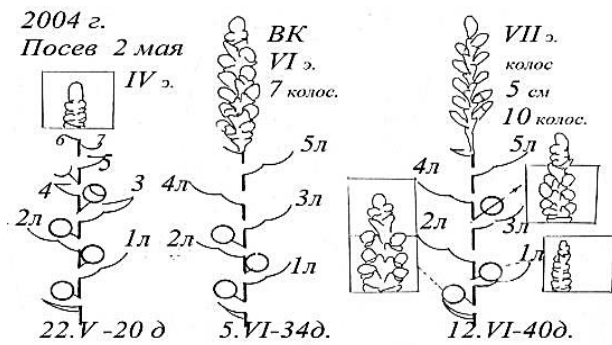
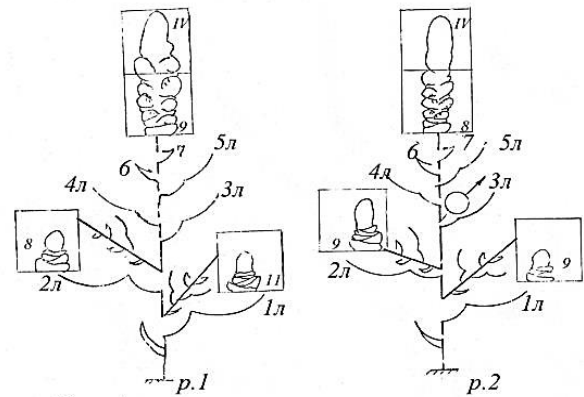


Рис. 2. Метамерная структура растений *T. urartu* в посевах 1992 и 2004 гг. Структура пазушных почек нижних фитомеров главного побега на генеративной фазе развития



T. urartu. Полуозимая форма. Подзимний посев. Проба 29.IV 1982 г. Ереван

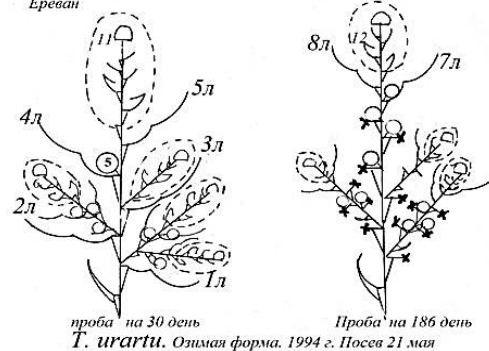


Рис. 3. Метамерная структура растений в посевах 1982 и 1994 гг.

Узнав, что в Ереванском сельскохозяйственном институте высевалась большая коллекция видов пшеницы, мы обратились к кандидату биологических наук С. Замянцян с просьбой прислать нам образцы вегетирующих растений редких видов рода *Triticum* и рода *Aegilops*. С оказией, самолетом, нам прислали ранневесеннюю пробу растений некоторых видов, в том числе растений *T. urartu*. Структурный анализ растений *T. urartu* из Еревана представлен на Рис. 3. Посев подзимний. Проба апрельская. По состоянию верхушечного колоска главного побега растения перешли на генеративную фазу развития (IV этап). Сразу отметим необыкновенно крупный конус нарастания, его размер – 2 мм. И вторая особенность – очень мощный недифференцированный верхушечный массив. По типу формирования вегетативных метамеров это яровая форма – заложилось по 7 вегетативных метамеров. Форма, присланная из Еревана, была весьма своеобразная. Но, к сожалению, дальнейшую судьбу структурных элементов колосьев в условиях Армении нам не довелось проследить.

Весной 1994 г. мы получили из ВИРА еще одну форму *T. urartu*. При позднем посеве в 1994 г. (21 мая) эта форма пшеницы *Урарту* повела себя как озимая (Рис. 3). В пробе на 29-й день вегетации на главном побеге растений заложилось по 11 вегетативных метамеров, а конусы нарастания были на II-III этапах органогенеза. Растения продолжали интенсивно куститься, но оставались на вегетативной фазе развития. Просмотр растений в конце ноября 1994 года, на 186-й день вегетации, показал, что структура их значительно изменилась. Большинство нижних листьев отмерло, но конусы нарастания всех побегов, как главных, так и кущения, оставались на III этапе органогенеза, а все растения – на вегетативной фазе развития. По-видимому, нам была прислана полуозимая форма (типа двуручки). При ранневесенних сроках посева эта форма успевала завершить весь цикл развития, а при поздневесенних – нет.

В апреле 2007 года мы вновь получили из ВИРА колоски трех озимых образцов *T. urartu*. Образец К-58502, Ливан; образец К-62475, Сирия; образец К-62459, Сирия. Полученные зерновки по каждому из трех образцов мы разделили на две равные части. Одну сразу же поставили на проращивание (14.IV) и на следующий день наклонившиеся зерновки закатали в рулончики из фильтровальной бумаги, опустили в стаканчик с небольшим количеством воды и поставили в холодильник на яровизацию. Посев и неяровизированными, и яровизированными зерновками был произведен в ботаническом саду МГУ на Воробьевых Горах 11 мая 2007 года. Наблюдения за вегетирующими растениями традиционные: периодически – на 18-й, 27-й, 39-й, 52-й и 91-й день (10 августа). Отбирались пробы по 5 растений с каждой из делянок. Проводили полный эпиморфологический анализ растений. Конусы нарастания главных побегов просматривали под биноклем и зарисовывали в квадратах по разработанной нами методике. Фактический материал наблюдений с мая по август месяц представлен на Рис. 4.

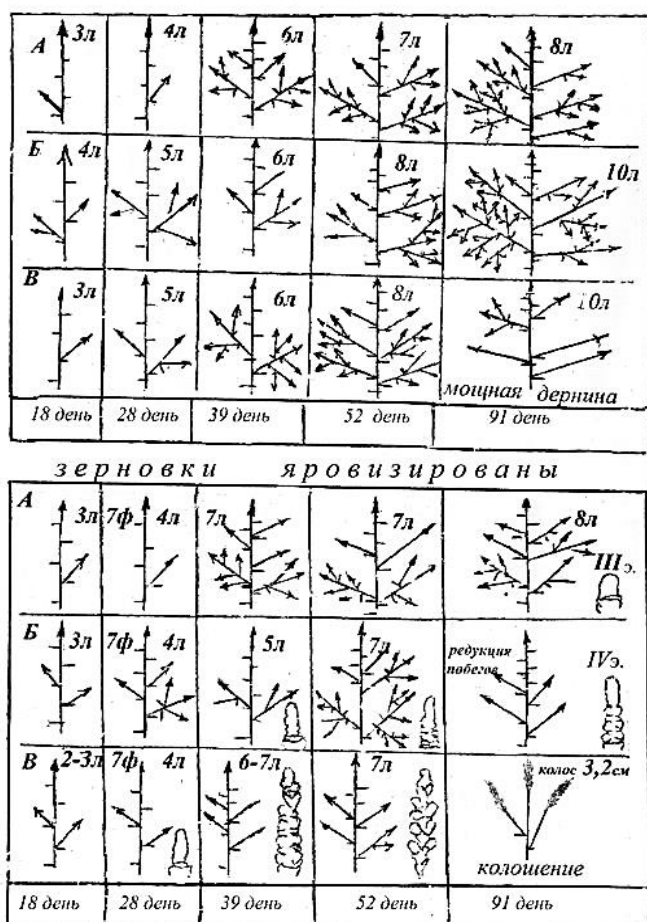


Рис. 4. *T. urartu* – озимые формы. 2007 г.

Посев 11.V неяровизированными и яровизированными зерновками.

А – образец К-62475, Сирия; Б – образец К-58502, Ливан;

В – образец К-62459, Сирия

Наблюдения за весенне-летними посевами образцов *T. urartu* позволяют сделать заключение о том, что в пределах вида отмечается достаточно большое разнообразие форм по образу жизни. Имеются формы строго озимые, формы с более мягкими требованиями к пониженным температурам, а также формы с яровым образом жизни.

Представленный материал показывает, что закономерности структурной организации растений всех исследованных образцов одни и те же: функционирование апикальной меристемы зародышевой почечки, а затем главного побега очень быстро формирует зачаточный главный побег – метамерную матрицу растения. Развертывание элементов метамеров зачаточного главного побега в функционирующие органы определяет конкретную жизненную форму каждого растения.

Ареал *Aegilops longissima* Schw. et Muhl.: Палестина, Израиль, Турция, Закавказье, сопровождает ареал культурных растений. Это однолетние растения, яровых, полуозимых, озимых биологических форм. Побеги высотой 60-120 см коленчато приподнимающиеся. Листовые влагалища в нижней части растения опушены. Более густое опушение наблюдается на местах перехода листовых влагалищ в листовые пластинки. Листовые пластинки в основании и ушки опушены густыми волосками. Длина листьев от 5 до 25 см. Колосья 6-25 см длины, колосков 8-20 [4, с. 417-609]. Колосья линейные или цилиндрические. Колосковый стержень ломкий, распадается на части с отдельными колосками. Колоски 2-5-цветковые. Верхний колосок плодovitый. Зерновка срастается с цветковыми чешуями [1, с. 195-197].

Для наблюдений за формированием структуры растений *Ae. longissima* мы получили из ВИРА и просмотрели три образца: К-209, Израиль (1994), форма яровая или полуозимая; К-202, Израиль, форма озимая; К-3297, Турция, форма полуозимая.

Опыты по изучению морфогенеза *Ae. longissima* были начаты на Звенигородской биостанции МГУ в 1994 г. Колоски коленицы длиннейшей (образец ВИРА К-209, Израиль) посеяли 21 мая. Всходы дружные. Растения интенсивно кустились. Первая проба растений была взята 19 июня на 30-й день вегетации, вторая – 29 июля – на 60-й день вегетации и 3-я – 24 ноября в момент перед уходом растений в зиму. На Рис. 5 представлена структурная, метамерная схема типичных для первых двух проб растений.

Морфогенетический анализ вегетирующих растений показал – к 30-му дню вегетации у растений на главном побеге заложилось по 9 вегетативных фитомеров. Листовые примордии четырех нижних фитомеров развернулись в листья. Пазушные почки полностью сформировались у пяти фитомеров. У трех нижних фитомеров

Растения всех трех образцов из неяровизированных зерновок вели себя так, как и положено озимым формам при весеннем посеве – конусы нарастания оставались на II-III этапах органогенеза и продолжали отчленять вегетативные метамеры, на главных побегах растений развертывалось до 11 листьев. Пазушные почки, как главного побега, так и побегов II и III порядков, развертывались в побеги кущения. Так, у растений образца К-62459 к 10 августа сформировалась дернина, имеющая до 60 побегов!

Поведение растений из яровизированных зерновок трех образцов оказалось различно. Растения из образца К-62475 не прошли стадию яровизации и вели себя как строго озимые при весеннем посеве. Растения образца К-62459 успешно прошли яровизацию. К 27-30 дню вегетации они переходили в генеративную фазу, а к 39 дню вегетации на зачаточном соцветии главного побега формировался верхушечный колосок. Растения кустились, но куст был не очень сложный. В пробе 10 августа было отмечено выколашивание. Яровизированные зерновки образца К-58502 за месячный срок в холодильнике не прошли полностью яровизацию. Но к 52 дню вегетации конусы нарастания главных побегов переходили в генеративную фазу. Процессы дифференциации конусов нарастания шли очень медленно. В пробе 10 августа на 91 день вегетации конусы нарастания оставались на IV этапе органогенеза. Отмечалась в этой деланке и редукция побегов, структура растений упрощалась по сравнению с предшествующим анализом.

почки развернулись в побеги. Почка четвертого фитомера тронулась в рост. Побеги кушения, так же как и главный, имеют сложную метамерную структуру. У них заложилось по 8-7-ми вегетативных фитомеров, обособились по 2-3 пазушных почки. Часть почек тронулась в рост, сформировалось один или два побега III порядка. Конусы нарастания всех побегов и почек находились на II этапе органогенеза.

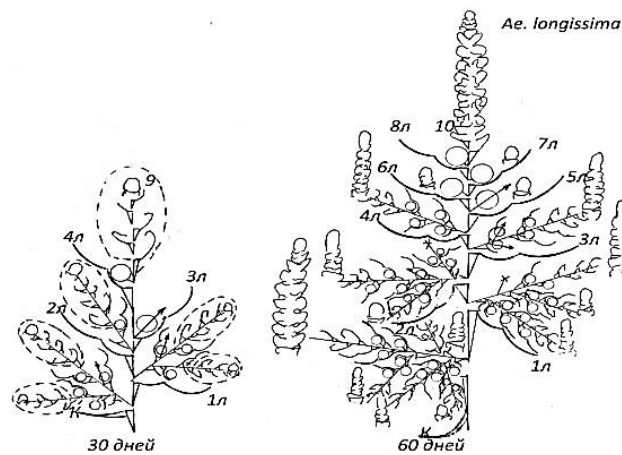


Рис. 5. Структурная схема растений *Ae. longissima* на 30-й и 60-й дни вегетации. 1994 г.

Анализ пробы растений на 60-й день вегетации показал – растения перешли в генеративную фазу развития. На главном побеге сформировался зачаточный колос (V этап органогенеза). На побегах кушения отмечено начало формирования колосьев. Метамерная структура вегетативной сферы растений в течение 30-ти дней с первой до второй пробы продолжала усложняться. На главном побеге в листья развернулись листовые примордии 5-го, 6-го, 7-го и 8-го фитомеров. Закрытые пазушные почки 4-го и 5-го фитомеров развернулись в побеги. Почки 6-го, 7-го, 8-го и 9-го фитомеров достигли этапа зрелой почки. Усложнились побеговые системы из пазушных почек 2-го, 3-го, 4-го и 5-го фитомеров. Появились побеги III порядка.

В пробе 24 ноября перед уходом растений в зиму коленица длиннейшая имела сложную побеговую структуру. К этому времени все побеги растений выколосились. Колосья были небольшие, ярко-зеленые. Более детально процесс формирования колосьев нами не прослежен. Зимой 1994/95 гг. все растения коленицы длиннейшей погибли.

Уже первый просмотр вегетирующих растений коленицы длиннейшей показал – закономерности формирования ее метамерной структуры те же, что и у пшеницы. Присланный образец по типу развития – форма позднелетняя или полуозимая с интенсивными ростовыми процессами. При весеннем посеве сформировались очень сложные по структуре растения. Но семенного материала в этом опыте, как и в других, мы не получили. Растения зимой погибли.

Возвратились к изучению морфогенеза коленицы длиннейшей в 2004 г. Посевы производили в Ботаническом саду МГУ на Воробьевых горах. Из ВИРа был получен образец К-202, Израиль, форма озимая. Посев в 2005 г. был произведен дважды – 29.IV и 18.IX. Наблюдения выявили – условия Подмосковья для образца некомфортны. Всходы были недружными. Ростовая функция растений невелика. Метамерные схемы растения апрельского посева представлены на Рис. 6.

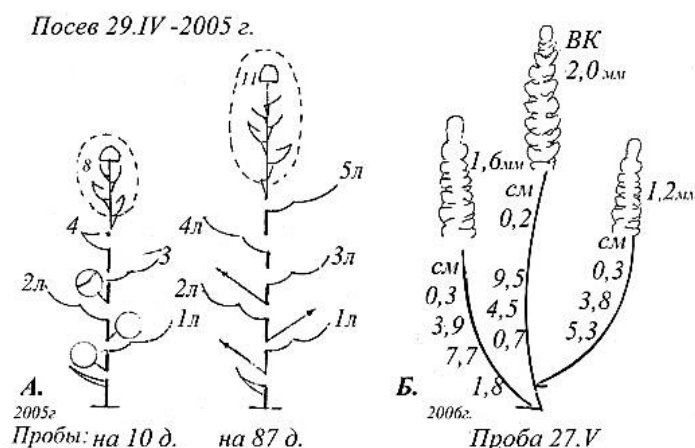


Рис. 6. Структурные схемы растений *Ae. longissima* в опыте 2005/6 гг.
А – пробы в 2005 г.; Б. – проба растений на V этапе органогенеза весной 2006 г.

На 10-й день от посева у растений развернулись из листовых примордиев нижних фитомеров два зеленых листа. В открытых почках растений было уже по 6 фитомеров. К трем фитомерам зародышевой почечки добавилось еще 5. Почки сформировались на трех фитомерах. Практически сформировалась почти вся метамерная структура растений данного посева. При дальнейшей вегетации на главном побеге заложилось еще три вегетативных фитомера, в листья развернулось от двух до четырех листовых примордиев, а в побеги – от одной до четырех пазушных почек. В посеве отмечены однопобеговые растения, растения с одним, двумя, тремя и четырьмя побегами кушения. На Рис. 6 в пробе на 87-й день вегетации представлена метамерная структура наиболее развитого растения посева. Сохранившиеся за зимний период растения перешли к генеративной фазе развития. Начиналось формирование зачаточных колосьев. На Рис. 6 приведена структурная схема растения, у которого растяжение междоузлий на V этапе органогенеза протекает по типу «пшеница». Узлов немного, нижние 3-2 сближены. Растяжение междоузлий происходит на ортотропных частях побегов (Табл. 1).

Таблица 1.

Структура побегов *Ae. longissima*. Опыт 2005/6 гг., проба 27.V 2006 г.

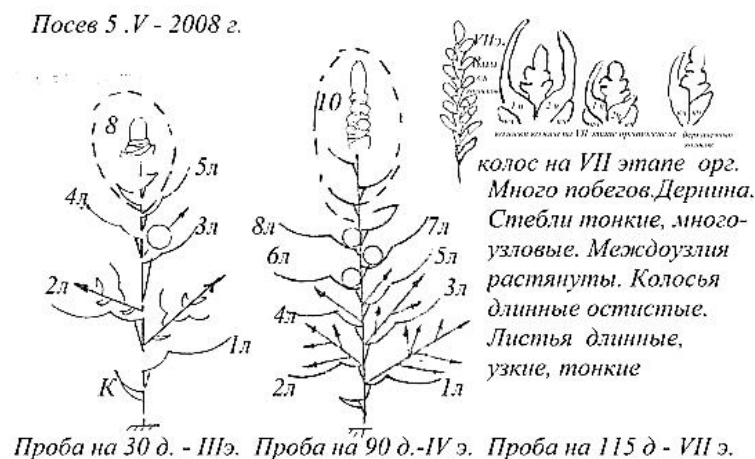
Междоузлия, мм	1 2 3	4	5	6	7	Зачаточный колос, мм
Главный побег	сближены	7	45	95	2	2,0
За колеоптиле	сближены	77	39	3	-	1,6
За 1-м листом	сближены	55	38	3	-	1,2

Растения сентябрьского посева в конце вегетации 2005 г. по метамерной структуре не отличались от растений пробы 87-го дня вегетации апрельского посева. Все растения сентябрьского посева погибли за зимний период.

В посеве 2008 г. образца К-3297 (Турция, форма полуюзимая) обнаружен другой тип растяжения междоузлий побегов. Посев весенний, выколашивание в конце августа.

Схемы структуры растений на разных периодах вегетации представлены на Рис. 7. На 30-й день – 8 вегетативных фитомеров, 5 развернутых листьев, 1-2 побега и 12 пазушных зрелых почек. На 90-й день вегетации – переход в генеративную фазу развития. Вегетативная сфера – 10 вегетативных фитомеров, 8 развернутых листьев, 3-4 пазушных почки, до 20 побегов кушения. В пробе на 115-й день вегетации – растения перед колошением. Колосья на VII этапе органогенеза, завершается дифференциация цветков в колосках, сформировался верхушечный колосок. Растения представляют собой сложные дернины. Стебли тонкие, многоузловые, нижние части полегшие. Нижние междоузлия, как и верхние, растянуты.

В летнем посеве 2008 г. отмечен другой тип растяжения междоузлий. А это свидетельствует о более сложных регуляторных механизмах регуляции структуры растений у *Ae. longissima*.

Рис. 7. Структурная организация растений *Ae. longissima* в посеве 2008 г.

Многолетний анализ растений *Ae. longissima* в посевах в Подмоскowie показал: архитектурная модель формирования структуры растений та же, что и у пшеницы, регуляторные процессы формирования структуры растений у эгилоса несколько отличались от таковых у пшеницы. Условия вегетации не для всех образцов эгилоса оказались благоприятны. Жизненные формы растений в посевах разных лет значительно различались.

T. dicoccoides (Koern. ex Aschers. et Graebn.) Schweinf., геномы A^uB, полба дикая – одна из древнейших культур, возделываемых человеком. Полба дикорастущая широко распространена в Израиле, Палестине, Иордании, Ливане, Юго-Восточной Турции. Вид мезофитный. Образ жизни – озимый, редко яровой [4]. В наших исследованиях оказались только яровые формы. *T. dicoccoides* – первичный амфидиплоид секции *Dicoccoides*. Донором генома A^u был предок *T. urartu* [3]. Донором генома B – предок *Ae. longissima* [4].

Вид *T. dicoccoides*, как и другие виды рода *Triticum*, высевали на опытном поле Ботанического сада МГУ с 2004 по 2010 гг. Анализ растений типичный для данного исследования. На Рис. 8 представлены схемы становления структурной организации растений полбы дикой в посеве 2005 года.

К 20-му дню вегетации на главном побеге заложилось 7 вегетативных фитомеров. Листовые примордии двух нижних фитомеров развернулись в листья. На трех нижних фитомерах сформировались зрелые пазушные почки, на четвертом обособился меристематический бугорок почки. В пробе на 28-й день вегетации растения приступили к префлоральному органогенезу. Начинается формирование генеративных фитомеров. В вегетативной зоне главного побега развернулся лишь один третий лист. К 35-му дню вегетации полностью завершилось формирование генеративных фитомеров (колосков), в вегетативной зоне развернулись еще два листа и из почек два побега. К 50-му дню вегетации полностью сформировались структуры колоса главного побега, а в вегетативной зоне развернулся 6-й лист. Приведенные на Рис. 8 данные свидетельствуют, что и у тетраплоидного вида та же схема формирования структурной организации растений. Конкретный габитус, или жизненная форма, каждого растения в популяции или культурном посеве зависит от того, какие из элементов метамеров зачаточного главного побега развернутся в функционирующие органы растения. Это четко прослеживается на анализе типов растений в посеве полбы дикой в 2005 г. (Рис. 8, Б). У сорока растений из 100 это функционирующий главный побег из «метамерной матрицы». В функционирующие органы реализовались лишь листовые примордии и генеративные фитомеры (органы колоса). У 37-ми растений еще развернулась в побег одна пазушная почка, у 14-ти растений в побеги развернулись две почки, у 7-ми растений – три почки, а у 3-х – четыре почки. В усложнении структурной организации каждого растения решающую роль играет его ростовая функция.

Полба дикорастущая – предок твердой пшеницы. В полигеноме предка *T. dicoccoides* решающую роль играли и геном, и плазмид *Ae. longissima*, так как этот вид был материнским растением.

Многолетний анализ морфогенеза сравниваемых видов показал – структурная организация растений (архитектурная модель) исследованных видов однопорядковая, присущая всем однолетним злакам.

Наблюдения за становлением структуры растений у диплоидных и тетраплоидного видов показали: в первые 20 дней вегетации у всех видов завершается формирование вегетативной зоны зачаточного главного побега – закладываются от 7-ми до 14-ти вегетативных фитомеров. Динамика перехода в генеративную фазу развития и число закладывающихся генеративных фитомеров – видоспецифические процессы. Они определяются типом развития формы. Развертывание элементов фитомеров в функционирующие органы растений – конкретная жизненная форма каждого растения – определяется темпом ее развития и уровнем ростовых процессов.

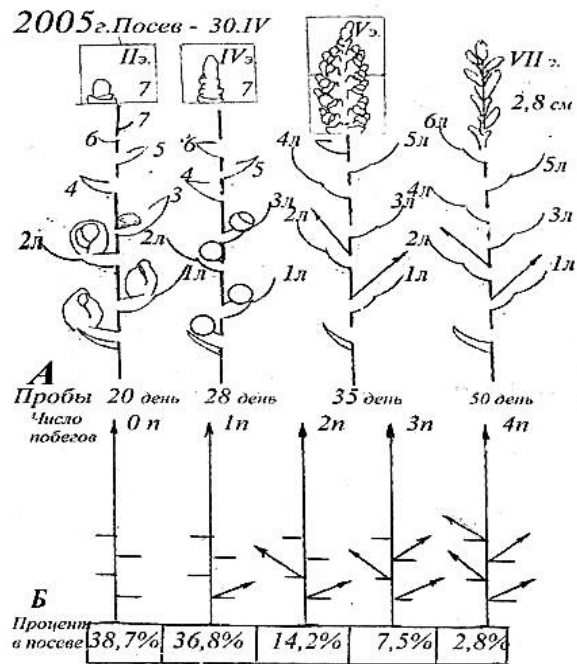


Рис. 8. Анализ растений *T. dicoccoides* в опыте 2005 года. А – формирование структурной организации растений в течение онтогенеза; Б – типы растений в посеве 2005 г.

Список литературы

1. Гандилян П. А. Определитель пшеницы, эгилопса, ржи и ячменя. Ереван: Изд-во АН Армян. ССР, 1980. 283 с.
2. Дорофеев В. Ф., Удачин Р. А., Семенова Л. В., Новикова М. В., Градчанинова О. Д., Шитова И. П., Филатенко А. А. Пшеницы мира. Л.: Колос, 1987. 560 с.
3. Дорофеев В. Ф., Филатенко А. А., Мигушова Э. Ф., Удачин Р. А., Якубцинер М. М. Культурная флора СССР. Л.: ВНИИР имени Н. И. Вавилова, 1979. Т. I. Пшеница / под общ. рук. акад. ВАСХНИЛ Д. Д. Брежнева. 346 с.
4. Жуковский П. М. Критико-систематический обзор видов *Aegilops* L. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Л., 1928. Т. 18. С. 417-609.
5. Конарев В. Г., Гаврилюк И. П., Пенева Т. И., Конарев А. В., Хакимова А. Г., Мигушова Э. Ф. О природе и происхождении геномов пшеницы по данным биохимии и иммунохимии белков зерна // Сельскохозяйственная биология. 1976. № 5. С. 656-665.
6. Морозова З. А., Мурашев В. В. Род *Triticum* L. Морфогенез видов пшеницы. М.: ООО УМЦ «Триада», 2009. 228 с.
7. Мурашев В. В., Морозова З. А. Пшеница и ее дикие сородичи: 1. Сопоставление морфогенеза видов *T. boeoticum* (L.) Vois. (геном A^b) и *Ae. speltoides* Tausch. (геном B) // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2015. № 4 (94). С. 108-113.
8. Серебрякова Т. И. Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков. М.: Наука, 1971. 360 с.
9. Цвелев Н. Н. Проблемы теоретической морфологии и эволюции высших растений. М. – СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. 407 с.

**WHEAT AND ITS WILD CONGENERS: 3. COMPARISON
OF STRUCTURAL ORGANIZATION OF PLANTS *T. URARTU* THUM. EX GANDIL. (GENOME A^U),
AE. LONGISSIMA SCHW. ET MUSCHL. (GENOME B), *T. DICOCCOIDES* SCHWEINF. (GENOME A^UB)**

Murashev Vladimir Vladimirovich, Ph. D. in Biology
Morozova Zoya Alekseevna, Doctor in Biology
Lomonosov Moscow State University
vvmur@hotbox.ru

The article presents factual material on the comparison of the peculiarities of the morphogenesis of the plants of the diploid species *Ae. Longissima* – the carrier of the genome B, *T. urartu* – the carrier of the genome A^U and the tetraploid species of wild emmer wheat – *T. dicoccoides*, the carrier of the genome A^UB. The long-term analysis of the morphogenesis of the compared species showed that the structural organization of the plants (the architectural model), both of the diploid and tetraploid species, was the same, inherent in annual grasses. The regulation of the morphogenesis processes of Aegilops differs in some way from the regulatory processes of wheat.

Key words and phrases: morphogenesis; phytomers; leaf primordium; bud (open, mature); apical meristems; germinative main draw; genome; plasmon; polygenome.

УДК 004.6

Технические науки

Статья посвящена разработке системы поддержки принятия решений для выдачи рекомендаций по предупреждению и уменьшению риска возникновения критических состояний в предметной области «Деформации и дегенеративные заболевания позвоночника». Был проведен анализ предметной области и существующих решений. Рассмотрены виды систем поддержки принятия решений в медицине. Исследованы принципы, на которых они построены. Разработан алгоритм выдачи рекомендаций по предупреждению и уменьшению риска возникновения критических ситуаций. Данный алгоритм положен в основу системы поддержки принятия решений для предупреждения рисков возникновения критических состояний.

Ключевые слова и фразы: система поддержки принятия решений; система поддержки принятия врачебных решений; критическое состояние; прогнозирование критических состояний; лекарственные взаимодействия; лекарственные противопоказания; деформации позвоночника; дегенеративные заболевания позвоночника.

Найданов Чимит Антонович

Новосибирский национальный исследовательский государственный университет
naydanov.fit@yandex.ru

**СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КРИТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ[©]**

Работа проведена в рамках проекта ФЦП № 14-07-00903_a по созданию системы поддержки принятия решения врача в области «Деформации и дегенеративные заболевания позвоночника».

Согласно [2], в Российской Федерации число врачебных ошибок, ведущих к смерти или инвалидности, оценивается в 150 тыс. случаев в год. Одним из способов уменьшения количества врачебных ошибок является внедрение в медицинские учреждения систем поддержки принятия врачебных решений (СППВР).

В данной статье рассматривается вопрос создания СППВР для выдачи рекомендаций по предупреждению и уменьшению риска возникновения критических состояний в предметной области «Деформации и дегенеративные заболевания позвоночника».

В медицине критическое состояние – это крайняя степень патологии, при которой требуются искусственное замещение или поддержка жизненно важных функций больного.

Были рассмотрены различные виды СППВР, принципы, на которых они созданы, и их эффективность во врачебной практике. Разработан алгоритм для использования СППВР для выдачи рекомендаций по предупреждению и уменьшению риска возникновения критических состояний.

Обзор систем поддержки принятия врачебных решений

Системы поддержки принятия решений (СППР) появились при объединении управленческих информационных систем и систем управления базами данных. В основном СППР решают задачу выдачи рекомендаций при принятии многокритериального решения с учетом многочисленных воздействующих факторов, где под многокритериальностью понимается тот факт, что результаты принимаемых решений оцениваются не по одному, а по нескольким показателям. Стоит отметить, что кроме СППР, также существуют экспертные системы, которые тоже умеют анализировать ситуацию и находить решения, но, в отличие от СППР, экспертные системы принимают решения сами, не предлагая рекомендацию и ожидая решения пользователя [3].

Среди методов и средств, используемых СППР, можно выделить интеллектуальный анализ данных, поиск знаний в базах данных, генетические алгоритмы и эволюционные вычисления, имитационное и когнитивное моделирование, рассуждение на основе прецедентов, ситуационный анализ, нейронные сети.