

СУТОЧНАЯ ПЕРИОДИЧНОСТЬ РОСТА НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ТРИБЫ TRITICEAE

А. Э. АВАКЯН

Армянский сельскохозяйственный институт, кафедра ботаники, Ереван

Исследован суточный рост диких и культурных пшениц, эгилопсов и некоторых межродовых амфидиплоидов. Отмечено влияние экзогенных и эндогенных факторов на суточную периодичность роста растений.

Քսանոգրաֆիկ է հետազոտվել մշակովի ցորենների, այծափնի երկու տեսակների և որոշ միջցեղային ամֆիդիպլոիդների օրական աճը նշվել է էկզոգեն և էնդոգեն գործոնների ազդեցությունը բույսերի աճի օրական պարբերականության վրա:

The daily growth of the wild and cultured wheat, aegilops and some intergeneric amphidiploids have been studied by the method of auxanography. It has been stated the influence of the exogeneous and endogeneous factors on the daily periodicity of the plants.

Ауксанография—периодичность роста—скорость ростовых процессов.

В наших исследованиях закономерности роста растений изучались методом ауксанографии, основанном на использовании одной из характерных особенностей роста—его периодичности или ритмичности. Изучение суточного хода роста растений позволяет вскрыть причины периодичности ростового процесса в естественных условиях, обеспечивает возможность исследования скорости адаптации процессов роста к различным условиям среды и выявления степени пластичности растений к изменяющемуся внешним условиям.

Материал и методика. В качестве материала для ауксанографирования нами были выбраны некоторые культурные виды пшениц, их дикие сородичи, а также искусственно созданные межродовые амфидиплоиды.

В работе использовали линейный показатель роста, который находится в тесной корреляционной зависимости от показателей роста, выраженных в массе.

Материалом для исследования служили следующие виды растений:

Дикая пшеница *T. urartu* — *Triticum urartu* Thunb. ex Gandl. (2n=14; A⁰A⁰).

Культурная однозернянка — *T. monococcum* L. (2n = 14; 4A⁰A⁰b).

Дикая двузернянка — *T. dicoccoides* Koern (2n = 28); A⁰A⁰BB).

Культурная двузернянка — *T. dicoccum* Schuebl. (2n = 28; A⁰A⁰BB).

Гексаплоидная мягкая пшеница — *T. aestivum* L. (2n=42); AABBDD) сорт Белюстая 1.

Эгилопс селян-видный — *Aegilops speltoides* Tausch. (2n=14; BB).

Эгилопс Тауша — *Ae. tauschii* Cosson (2n = 14; DD).

Межродовой амфидиплоид — *Ae. tauschii* × *T. urartu* (*T. eremuni* Gandl.) (2n=28; DDA⁰A⁰).

Межродовой амфидиплоид — *Ae. speltoides* × *T. urartu* (2n=28; A⁰A⁰BB).

С момента появления всходов до полного прекращения роста вели различную автоматическую запись высоты растений в полевых условиях механическим ауксанографом, сконструированным нами по типу модели Шевелухи [12]. Приборы устанавливали на специальных подставках высотой 1 м, вбитых в междурядья и при-

крепляли с помощью металлических зажимов с резиновыми прокладками, служащих датчиками изменения высоты растений, к верхушке растущего листа. Смену лент производили в полевых условиях ежедневно в 9—10 часов утра. В ходе эксперимента одновременно с ауксанографированием проводили следующие наблюдения: определены этапы органогенеза по методу и классификации Куперман [7]; определение фаз развития растений по Руденко [9]; постоянную регистрацию с помощью термографов и гигрографов с суточным ходом, установленных в метеорологических ящиках, температуры и относительной влажности воздуха; определение влажности почвы. С агрометеостанции запрашивали ежедневные данные об интенсивности солнечной радиации и продолжительности солнечного сияния в течение суток. Для исследования степени влияния ретардантов и регуляторов роста на суточный ростовый процесс часть растений опрыскивали препаратом ТУР (из расчета 1 кг действующего вещества на 1 га) и картолином (0,1%).

Для получения достоверных показателей скорости роста в посевах каждого из изучаемых нами объектов, отбирали по три выравненных по высоте и фазе развития растений. Полученные данные были сгруппированы и усреднены по этапам органогенеза и фазам развития растений. На их основе строили кривые суточного хода роста растений по всем фазам и этапам органогенеза.

Результаты и обсуждение. Анализ данных, полученных за два года исследований, выявил неравномерный рост растений в течение суток. Кривые суточного хода роста по форме волны близки к синусоиде с длиной периода около суток (1 тип суточной периодичности по В. С. Шевелухе). На них достаточно отчетливо выделяются максимумы и минимумы в росте. Значительное повышение интенсивности роста наблюдается в дневные часы (13—16 ч), а ослабление ростовых процессов в утренние (6—8) часы суток.

Ряд признаков, характеризующих суточную периодичность роста, оказался сходным у всех исследуемых нами объектов. К ним можно отнести ведущую роль термопериодичности в определении скорости и суточных ритмов роста, превышение полупериода нисходящей ветви кривой над полупериодом восходящей ее части, более интенсивное увеличение скорости роста в утренние часы, чем ее спад в вечернее и ночное время.

Различия между исследуемыми видами проявились в величине суточных колебаний ростовых процессов, в абсолютных среднесуточных приростах, что определяло их разницу в конечной высоте стеблестоя, степени адаптированности к пониженным температурам воздуха в период осенней вегетации растений, характере и времени проявления наиболее интенсивного роста.

Рост растений в естественных условиях, безусловно, подвержен влиянию различных факторов внешней среды, в том числе температуры и влажности воздуха, света, солнечной радиации, влажности почвы. Все эти факторы среды в комплексе обуславливают возникновение и суточном ходе роста экзогенных ритмов. В наших опытах при сопоставлении суточного хода ростовых процессов различных растений с ходом изменения основных элементов погоды выявилось, что из всего комплекса факторов внешней среды, оказывающих влияние на суточный рост растений, ведущее место принадлежит температуре воздуха. В большинстве случаев, особенно на усредненных ауксанограммах, охватывающих длительный период развития растений (фаза кушения, стебле-

вания), суточные кривые роста имели почти такие же параметры, как и соответствующие температурные кривые. Минимум в суточном ходе роста почти всегда совпадал во времени с минимальной температурой и приходился в среднем на 7—8 часов утра. Такое фиксированное положение минимума на суточной ростовой кривой объясняется тем, что пониженные ночные и ранние утренние температуры воздуха тормозят проявление эндогенных ритмов растений, поэтому в эти часы суток выявляются в основном только экзогенные ритмы, которые в первую очередь зависят от температуры воздуха.

Положение же максимума на ростовой кривой не всегда совпадало с температурным максимумом, хотя отклонения были незначительными и равнялись в среднем 1—2 часам. Это можно объяснить тем, что интенсивность роста определяется сочетанием напряженности температурного и светового факторов.

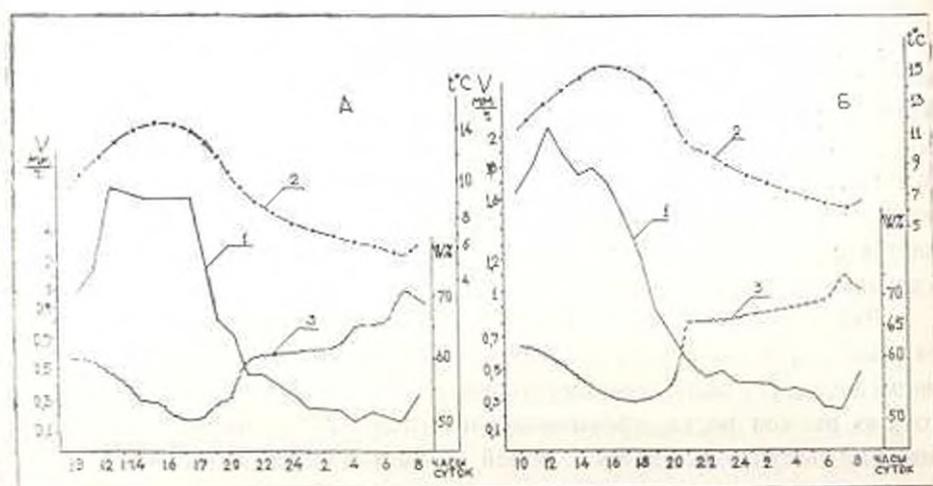


Рис. 1. Суточная периодичность роста *T. urartu* (а) и *T. monosocum* (б) в фазе цветения. 1. Скорость роста, V мм/ч; 2. Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$; 3. Относительная влажность воздуха, $\text{W}\%$.

В начальные периоды развития растений максимум роста опережает температурный максимум, а на более поздних этапах органогенеза, наоборот, отстает. При наличии двух максимумов на ростовой кривой температурный максимум находится, как правило, между двумя максимальными амплитудами колебаний суточного роста.

В ходе работы были отмечены случаи, когда незначительные изменения температурного режима влекли за собой нарушения ростового ритма в ночные часы суток. Так, повышение температуры воздуха в ночное время всего на $0,2^{\circ}$ вызвало увеличение скорости ростовых процессов у *T. monosocum* (на III этапе органогенеза), *Ac. lamschii* и *T. urartu* (на VI этапе органогенеза). У *T. urartu* на V этапе органогенеза наблюдалось незначительное повышение скорости ростовых процессов в 22—23 и 3—4 ч, когда температура воздуха не понизилась, как обычно бывает в эти часы суток, а оставалась неизменной в течение часа.

При низких осенних температурах воздуха суточная периодичность

роста у изучаемых нами видов злаковых проявлялась слабо. Характер роста растений был пульсирующим, т. е. ростовые процессы не имели места в течение нескольких часов, затем отмечались активизация роста в течение 1—2 ч и вновь затухание. В период осенней вегетации растений (I и II этапы органогенеза) обнаруживались четкие различия в суточном ходе роста растений, проявляющиеся в разной степени пластичности и приспособленности к пониженным температурам воздуха. Так, у диких видов пшеницы максимальная интенсивность роста наблюдалась не в дневные часы суток, когда температура воздуха имела положительные значения, а в ночные и ранние утренние часы. В результате этого ростовая кривая полностью отличалась от синусоиды.

Различными у изучаемых растений оказались и пределы температур, при которых прекращался видимый рост растений. Линейный рост у *T. urartu* и *T. aestivum* наблюдался и при температуре воздуха, ранней —6°, у *T. dicoccum* и *T. dicoccoides* ауксанографы регистрировали рост при значениях температуры до —3°, а у *T. polycoccum* при отрицательных температурах ростовые процессы не отмечались. В целом все растения имели очень низкие показатели скорости роста в этот период развития. Но тетраплоидные виды пшеницы и гексаплоидная пшеница Безостая I отличались более высокими по сравнению с однозернянками показателями максимальной скорости роста в течение суток (*T. urartu* $V_{max} = 0,17$ мм/ч; *T. dicoccoides* $V_{max} = 0,21$ мм/ч; *T. polycoccum* $V_{max} = 0,14$ мм/ч; *T. dicoccum* $V_{max} = 0,2$ мм/ч; *T. aestivum* $V_{max} = 0,2$ мм/ч).

Между суточным ходом роста и ходом изменений относительной влажности воздуха и продолжительностью солнечного сияния не обнаружено тесных корреляционных связей. Это проявилось в несовпадении основных фаз кривых. Однако в комплексе с другими факторами внешней среды и при их различном сочетании низкая влажность воздуха, переменная облачность, высокий уровень солнечной радиации могут оказывать тормозящее влияние на суточный линейный рост растений.

В наших исследованиях о наличии эндогенных ритмов свидетельствовало смещение дневных максимумов на более поздние часы суток на VII—IX этапах органогенеза. Так, у *T. urartu* на VIII—IX этапах органогенеза наблюдался сдвиг положения максимума на суточной ростовой кривой с 12—13 ч на 16—18 ч, у *T. dicoccum* на III—V этапах максимальная скорость роста отмечалась в 12 ч, на VI—VII этапах — в 16 ч, а на VIII—IX этапах органогенеза положение максимума приходилось уже на 19—20 часов. Аналогичные смещения положения максимума на ростовой кривой наблюдались и у всех других изучаемых нами растений.

Влияние возраста растений и их общего физиологического состояния проявлялось в том, что на начальных этапах органогенеза (I—III) скорость роста была низкой, а в последующих фазах развития она достигала более высоких значений. К окончанию фазы цветения рост растений полностью прекращался.

Влияние факторов эндогенной природы проявилось и в том, что наибольшие значения амплитуды максимума на ростовых кривых раз-

личных видов злаковых отмечались на разных этапах органогенеза. Причем у диких пшениц наибольшая скорость линейного роста в суточном ходе ростовых процессов приходилась на более поздние этапы органогенеза, чем у культурных видов.

В последние годы, как известно, в борьбе с полеганием хлебов широко применяют различные химические препараты, наиболее эффективным из них является ретардант хлорхолинхлорид. Мы исследовали влияние на суточный рост растений препарата ТУР, содержащего 67% действующего вещества хлорхолинхлорида. Обработка растений ингибитором роста повлекла за собой уменьшение величины абсолютных показателей скорости роста без нарушений суточного ритма, т. е. не сказала влияния на временное положение фаз максимума и минимума на суточной ростовой кривой.

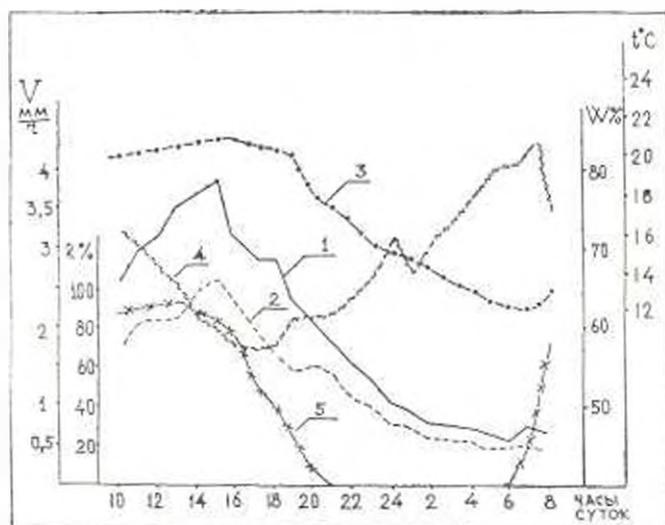


Рис. 2. Суточная периодичность роста *T. dicoccoides* за период прохождения V—VII этапов органогенеза. 1. Скорость роста контрольных растений V мм/ч; 2. Скорость роста растений, опрысканных препаратом ТУР, V мм/ч; 3. Температура воздуха, °C; 4. Относительная влажность воздуха, W%; 5. Продолжительность солнечного сияния, процент от часа, R%.

При очеркивании растений регулятором роста картолином ожидаемого эффекта возрастания скорости ростовых процессов по сравнению с контролем не обнаружилось. Величина амплитуды колебаний скорости роста у контрольных растений превышала аналогичный показатель обработанных картолином растений. Это объясняется тем, что период весенней вегетации растений характеризовался достаточно большим количеством осадков, а эффект от действия картолина проявляется только в засушливых условиях.

Таким образом, линейный рост растений в течение суток осуществляется неравномерно. На суточный ход роста оказывают влияние факторы окружающей среды, среди которых основная роль принадлежит температуре воздуха. Влияние факторов эндогенного характера проявляется в смещении максимумов в росте при прохождении VII—IX

этапом органогенеза на вторую половину дня, в различных скорости роста растений по фазам развития и этапам органогенеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блончине Э. Ритмы физиологических процессов, 183, М., 1961.
2. Гандилян П. А. Бот. ж., 57, 2, 173—181, 1972.
3. Гандилян П. А. Генетика, 8, 8, 5—19, 1972.
4. Гребинский С. О. В сб.: Проблемы физиологии растений, 88—100, М., 1961.
5. Дамонд А. Рост и развитие культурных растений, М., 1961.
6. Ковалев В. М. Автореф. канд. дисс., Горки, 1971.
7. Куперман Ф. М. и др. Этапы формирования органов плодоношения злаков, 1, М., 1955.
8. Лебедева С. И. Физиология растений, М., 1982.
9. Руденко А. И. Определение фаз развития сельскохозяйственных растений, М., 1959.
10. Шевелуха В. С. Сб. науч. тр. Биология и агротехника с/х культур, 64, 52—60, Горки, 1970.
11. Шевелуха В. С. В сб.: Периодичность и ритмичность роста с/х растений, 107, Горки, 1973.
12. Шевелуха В. С. Периодичность роста сельскохозяйственных растений и пути ее регулирования, 455, М., 1980.

Поступило 10.III 1989 г.

Биолос. ж. Армения, № 7, (42) 1989

УДК 633.11:631.527

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТБОРА ПШЕНИЦЫ ПО МАССЕ КОЛОСА

А. А. ГУЛЯН, А. А. ГРИГОРЯН, Г. Е. САФАРЯН, А. Х. ХЛГАТЯН

Институт земледелия Госагропрома АрмССР, г. Эчмиадзин

Установлено, что универсальным маркерным признаком пшеницы при отборе на продуктивность может служить масса колоса. Этот признак тесно коррелирует с числом ($r=0,67-0,96$) и массой зерен ($r=0,77-0,98$) в главном колосе. Такой подход значительно сократит трудоемкость селекционного процесса и повысит эффективность отбора.

Հաստատվել է, որ համընթաց միակ դասակարգման ընտրության ճանաչակ առաջնորդական մարկերային նշանակի կարող է ծառայել հասկի զանգվածը: Այս դրան համընթացորդակցված է գլխավոր հասկի հատիկների քանակի ($r=0,67-0,96$) և հասկի զանգվածի ($r=0,77-0,98$) նեռն նման մոտեցումը էական կարևոր զանգված հիմնարկ սելեկցիոն պրոցեսի արդյունավետությունը և կրթարժեքի ընտրության արդյունավետությունը:

It is established that as a universal trait of wheat during selection by productivity might serve ears weight. This trait is closely associated with grains number ($r=0,67-0,96$) and grains weight ($r=0,77-0,98$) in the major ears. Such approach reduces the work—capacity of selection process and raises efficiency of selection.