

Н. П. ХУРШУДЯН

О РИТМИКЕ РОСТА И ФОРМИРОВАНИИ БИОМАССЫ У ХЛОПЧАТНИКА

Цель работы — выявить коррелятивную взаимосвязь между ростом подземной и надземной частей растений.

Рост корней и надземной массы хлопчатника протекает волнообразно. Пик роста корней обнаруживается перед фазой цветения. Наблюдается некоторая закономерность в сроках ветвления корней и стебля, с опережением первых на 5—7 дней.

В ночное время темп роста корней значительно выше, чем днем. Наблюдается асинхронность в интенсификации роста стержневых и боковых корней.

Мощность растений обусловлена степенью корнеобеспеченности надземной части, вызванной высоким темпом роста, интенсивностью ветвлений и активностью корней.

Ритмичность присуща всем жизненным процессам, протекающим в растениях, однако наиболее наглядно она проявляется при росте, который у надземных и подземных органов взаимообусловлен. В этой связи первостепенное значение имеют продукты специфической реакции обмена веществ, протекающий в корневой системе [3, 8]. Если надземный рост осуществляется прохождением отдельных фенофаз развития растений, то рост корней происходит только линейно, в зоне растяжения. Теоретически рост корней может происходить бесконечно, однако в действительности он прекращается, компенсируясь обильным ветвлением [10].

Рост корней в течение года происходит периодически. Еще в конце XIX—начале XX веков были выявлены два максимума роста корней в течение года [1, 7, 11, 12, 15, 19]. Позднее были [5, 6, 21] обнаружены различия в темпах максимального роста. Интенсивность весеннего роста корней, как правило, больше летней.

Причину ритмичности роста корней одни авторы [2, 5, 11] объясняют изменением почвенных условий (влажность, температура и т. д.) в течение года, другие [19, 22]—интенсификацией надземного роста или ритмическим изменением синтеза нуклеиновых кислот и нуклеопротеидов в конусах нарастания. Этим, вероятно, обусловлено наличие не двух, а восьми и более циклов максимальных волн роста корней в год. Хуршудян [16] определил у древесных асинхронность периодичности роста корней и надземных органов. Причем максимальная волна роста корней всегда предшествует определенной фенологической фазе сезонного развития растений.

Цель наших исследований—выявить морфологическую корреляцию в ритмичности роста корней и надземной части у хлопчатника.

Изучение сезонной и суточной ритмики роста полярно расположенных метамеров проводилось у растений, выращенных в специальных остекленных контейнерах, позволяющих свободно наблюдать за сезонной и суточной ритмикой роста значительной части корневой массы. В конце вегетации проводился общий анализ биомассы.

Изучение ритмики роста показывает, что у хлопчатника рост корня начинается на 5-й—7-й день после посева, а уже через 3—5 дней после этого появляются семедольные листья. Боковые корни появляются на 8—10-й день после образования первичного корня. Как показывают кривые (рис. 1), рост корней и надземной части протекает волнообраз-

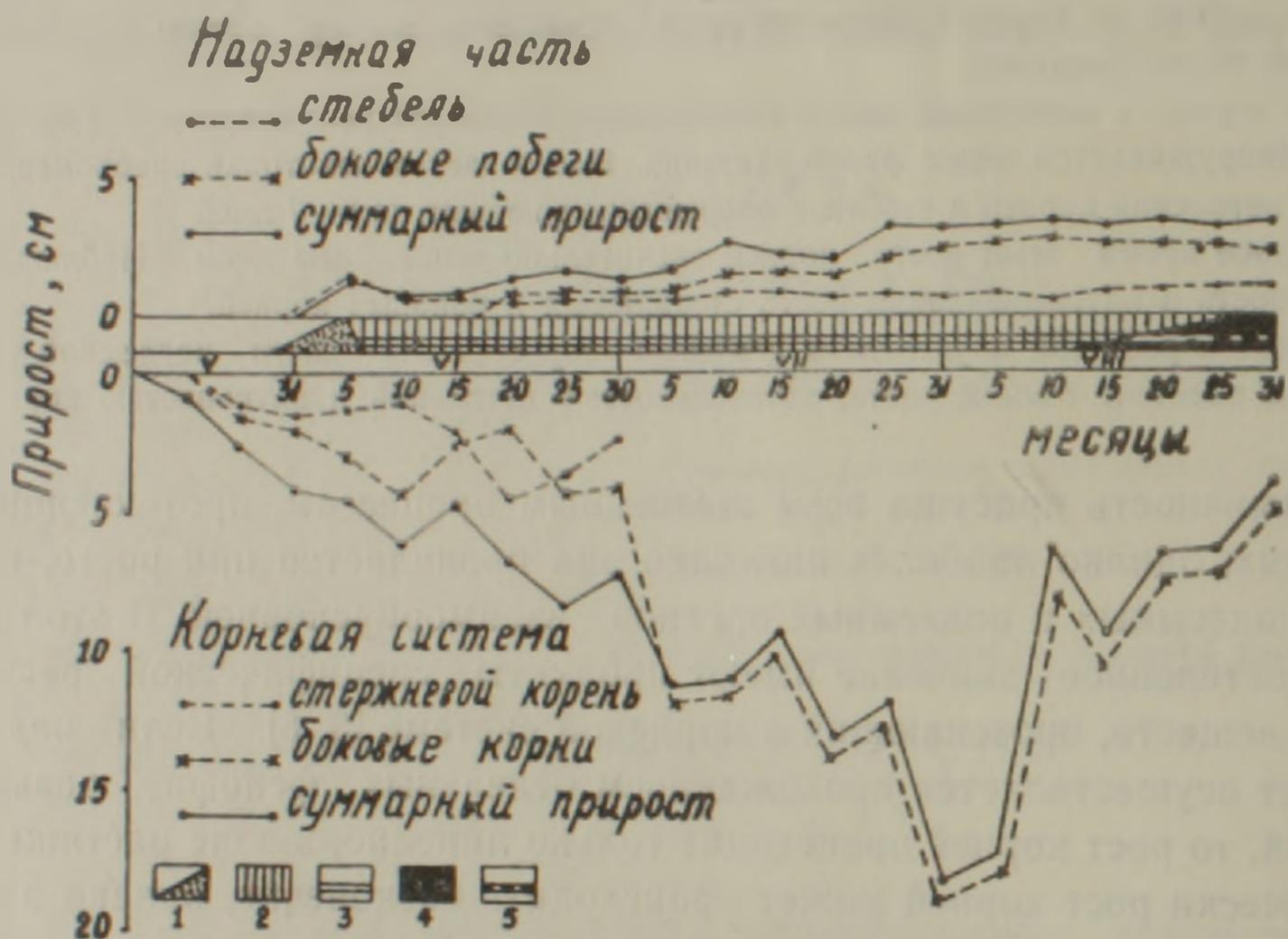


Рис. 1. Динамика роста корней и надземной части хлопчатника по фазам. Условные обозначения фаз: 1) набухание почек; 2) облиственное состояние; 3) период интенсивного роста; 4) период цветения; 5) плодоношение.

но, с периодами интенсивного и медленного роста. Первая максимальная волна роста корней начинается с момента появления первичного корня и продолжается в среднем 14 дней. С этим периодом совпадает появление первых боковых корней, рост которых продолжается в среднем 10 дней, после чего появляется первый настоящий лист и начинается рост осевого стебля. Последний сопровождается появлением и интенсивным ветвлением боковых корней, рост которых продолжается до конца вегетации, имея бурные и медленные периоды. У хлопчатника в среднем 7 периодов интенсивного роста и 6 периодов медленного. Причем, когда растут интенсивно одни корни, другие находятся в периоде относительного покоя или растут медленно. Прирост находившихся под наблюдением 33 корней за 90 дней составил 874 см, из коих 626 см приходится на период интенсивного роста, 248 см—на период замедленного роста, т. е. прирост корней при интенсивном росте составляет в

чередованием темного и светового периодов суток. Если это так, то энергия роста корней в различные периоды дня должна быть одинаковой, так как они произрастают в условиях непрерывной темноты. Однако здесь также выявлены различия в темпах ночного и дневного прироста.

Изучение суточного ритма роста корней хлопчатника проводилось в течение 40 дней (20/V—30/VI) в фазе роста надземной части. Наблюдения проводились 2 раза в сутки (в 8 и 20 часов). Рост стержневого и боковых корней фиксировался отдельно.

Как показывают кривые (рис. 2), рост корней в ночные часы за все дни наблюдений составляет 166 см, а в дневные часы—всего 71 см. За период наблюдений 42,6% общего прироста корней (237 см) составил прирост стержневого корня, 57,4% — боковых. За это время у стержневого и боковых корней наблюдалось по два периода активного и замед-

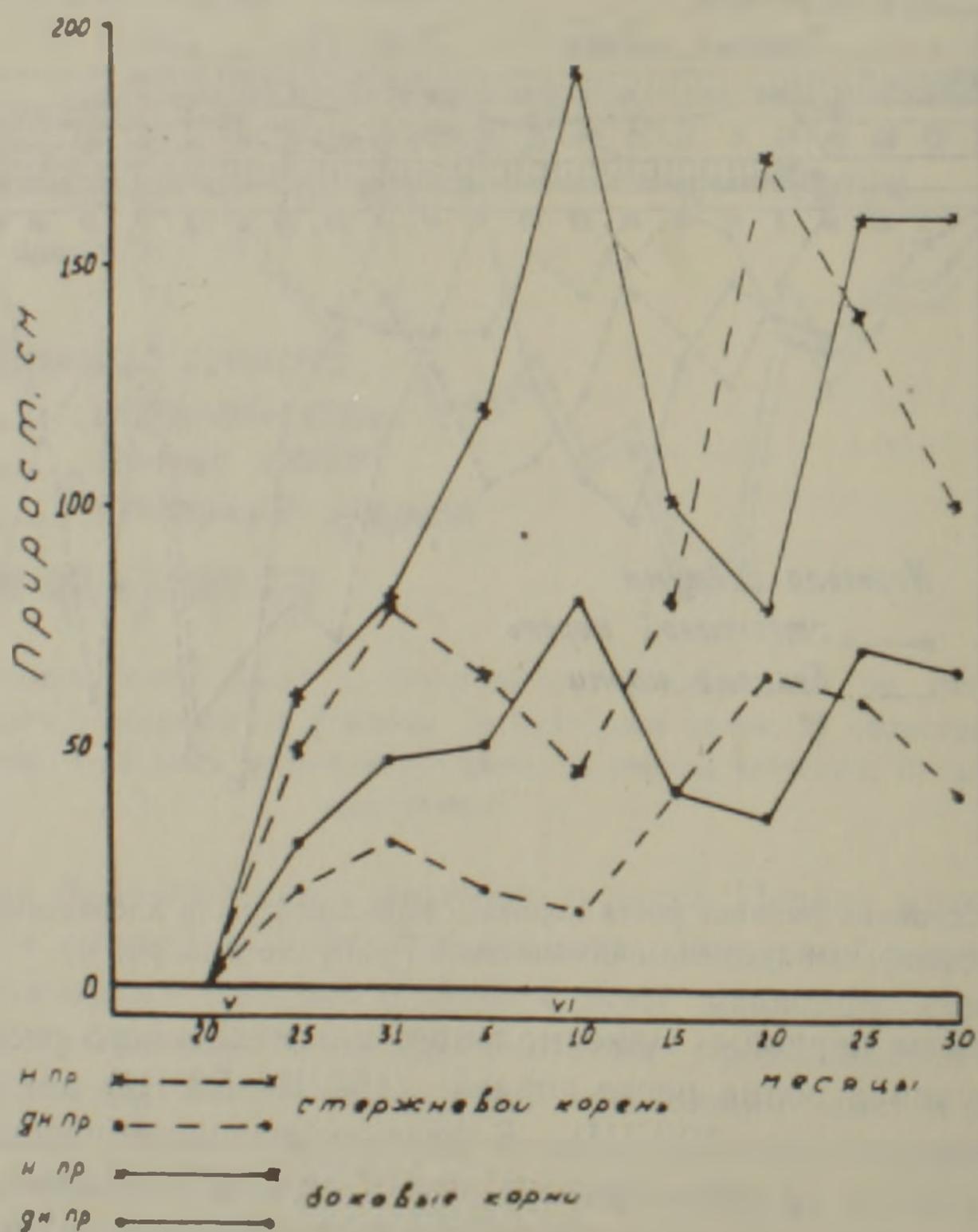


Рис. 3. Интенсивность ночного (н. пр.) и дневного (д. пр.) роста корней у хлопчатника.

ленного роста. Причем активация его у отдельных типов корней протекает строго асинхронно (рис. 3), т. е. в период интенсивного роста стержневого корня рост боковых корней замедляется, и наоборот.

Цельникер [17] установила, что периодичность роста растений определяется ритмическим изменением содержания нуклеиновых кислот и нуклеопротеидов в клетках конуса нарастания. Однако, как отмечает Хуршудян [16], если подобное явление в клетках верхушечной меристемы возможно в пределах вегетационного сезона, то вряд ли можно допустить наличие его в точках роста корней в ходе чередования темного и светового периодов суток. Работами многих исследователей [13, 14] показано, что ритмичность роста растений связана с изменением соотношения ауксинов и ингибиторов, интенсивность синтеза которых различна в различное время дня. Следовательно, различия в темпе роста корней при темновом и световом периодах дня—результат неравномерного передвижения стимуляторов роста в корни. Доказательством этого могут служить результаты исследований Бойсен-Иенсена [18], показавшего, что количество указанных веществ в стеблях ночью гораздо больше, чем днем.

Таблица
Некоторые показатели биомассы и корнеобеспеченность слабо- и нормально растущих экземпляров хлопчатника

Характер роста	Надземная часть								Корневая система			Корнеобеспеченность растений			
	высота растений, см	число листьев	поверхность листьев, дм/кв	генеративная продуктивность, шт.		сухой вес, г			общая длина корней, см	сухой вес, г		вес корней, г	поверхность листьев, дм/кв.	вес корней, г	вес надземной части, г
				цветы	коробочки	одной коробочки	общей надземной массы	надземной части без цветков и коробочек		всех корней	1 м корня				
Слаборастущий	67	32	11,6	14	3	4,1	56,2	43,7	122,5	12,9	0,117	11,1		0,23	
Нормально растущий	75	47	12,1	12	5	5,6	80,9	53,0	131,0	20,7	0,158	1,71		0,26	

Наблюдения за динамикой роста слабо- и нормально растущих растений показали, что, независимо от размера куста, ритмика их роста идентична. Они отличаются лишь темпом роста и интенсивностью ветвлений, что и приводит к формированию индивидов различной мощности. Изучение общей биомассы подобных растений (табл.) показало, что абсолютный сухой вес общей биомассы слаборастущих экземпляров в среднем на 28,3% меньше биомассы нормально растущих экземпляров. Сопоставление веса надземной и подземной массы показывает, что у слаборастущих экземпляров вес надземной части меньше на 30,6, а вес корневой массы—на 6,5%. Отношение веса корней к весу

надземных органов показывает, что корнеобеспеченность листьев у нормально растущих экземпляров, по сравнению со слаборастущими, выше на 35,0%. Такое же различие (12,0%) обнаруживается в степени корнеобеспеченности общей надземной массы. Следовательно, можно предположить, что мощность растений обусловлена в первую очередь темпом роста и активностью корней.

Исходя из приведенных данных, можно констатировать следующее.

Рост корней и надземной части хлопчатника протекает волнообразно. Причем интенсивная волна роста корней, как правило, предшествует таковой надземной части. Наибольшая интенсивность роста корней наблюдается перед фазой цветения. Выявлена некоторая закономерность в сроках ветвления корней и стебля, с опережением первых на 5—7 дней.

Существует суточная периодичность в росте корней: в ночное время они интенсивнее, чем днем. Обнаруживается определенная асинхронность в интенсификации роста стержневых и боковых корней: при активации одних, рост других замедляется.

Ритмика роста у слабо- и интенсивно растущих экземпляров идентична. Мощность растений обусловлена степенью корнеобеспеченности надземной части, вызванной высоким темпом роста, интенсивностью ветвлений и активностью корней.

Институт Ботаники
АН АрмССР

Поступило 14.IV 1974 г.

Ե. Պ. ԿՈՐԵՆՈՒԳՅԱՆ

ԲԱՄԲԱԿԵՆՈՒ ԱՃՄԱՆ ԽԻՔՄԻ ԵՎ ԿԵՆՍԱԶԱՆԴՎԱԾԻ ՉԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ օ փ օ լ մ

Ուսումնասիրվել է բամբակենու վերգետնյա և ստորգետնյա օրգանների աճման ռիթմը և նրանց միջև գոյություն ունեցող մորֆոլոգիական համահարարերակցական կապը:

Դիտողությունները կատարվել են ապակեպատ հատուկ արկղներում:

Պարզվել է, որ բամբակենու արմատների և վերգետնյա աճն ընթանում է ալիքաձև: Արմատների բուռն աճման շրջանը, որպես կանոն, նախորդում է վերգետնյա բուռն աճին կամ որևէ ֆենոֆազի անցմանը: Հստ որում արմատների ամենաբուռն աճը նկատվում է ծաղկումից առաջ: Բացահատվել է որոշ օրինաչափություններ արմատների և ցողունի ճյուղավորման միջև:

Արմատների աճը դիչերը ավելի արագ է ընթանում քան ցերեկը: Հստ որում առանցքային և կողքային արմատների աճման տեմպում նկատվում է հակադարձ համաչափություն, մեկի ինտենսիվ աճի դեպքում մյուսի աճը դանդաղում է:

Թույլ և հոոր դանդաժ ունեցող անհատները միմյանցից տարբերվում են միայն աճման տեմպով, իսկ նրանց աճման ռիթմը նույնն է:

Այսպեսով է, որ բույսի աճը պայմանավորված է վերգետնյա մասի ար-
մատապատկանությամբ, որը արմատների աճման տեմպի,
նրանց ճյուղավորման ինտենսիվության և ակտիվ գործունեության արդյունք է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бюечек В. Лесной журнал, вып. 6, СПб., 1902.
2. Вещикова Т. В. Бюлл. Моск. об-ва испытателей природы, 69, 1, 1964.
3. Казарян В. О. Старение высших растений, М., 1969.
4. Казарян В. О., Хуршудян П. А. Физиология растений, 13, 4, 1966.
5. Колесников В. А. Реф. докл. Ордена Ленина с.-х. академии им. К. А. Тимирязева, 16, 1952.
6. Лобанов И. В. Советская наука, 6, 1953.
7. Петерсен. Лесной журнал, 5, 1902.
8. Сабинин Д. А. О значении корневой системы в жизнедеятельности растений. Тимирязевские чтения, 9, 1949.
9. Сабинин Д. А. Физиология растений. М., 1963.
10. Серебряков И. Г. Советская наука, 7, 1952.
11. Тольский А. П. К вопросу о влиянии температуры почвы на развитие корней, М., 1902.
12. Тольский А. П. Тр. по лесоопытному делу. Вып. 47, 1907.
13. Турецкая Р. Х. Физиология растений, 7, вып. 5, 1960.
14. Уоринг Ф. У. Междунар. биохим. конгр. Рефераты секции сообщений, П., М., 1961.
15. Хаммерле И. Лесной журнал, 5, 1901.
16. Хуршудян П. А. II Междунар. симп. Экология и физиология коренного роста. Берлин, 1974.
17. Цельникер Ю. Л. Бот. журн., 35, 5, 1950.
18. Boysen-Jensen. Planta, 37, 1948.
19. Resa. Untersuchungen über die Periode der Wurzelbildung insbesondere bei den Holzgewächsen. Forstl. Blätter, 1878.
20. Der Gang der Längenzuwachses dies und Fichtenteied—Wurzeln. Riga, 1937.
21. Ladefoged K. Untersuchungen über die Periodicität im Ausbruch und Sangewachstum der Wurzel. Kopenhagen, 1939.
22. Wieler. Über die Periodicität in der Wurzelbildung der Pflanzen, „Forstueiss. Centralblatt“, Berlin, 1894.