

ОСОБЕННОСТИ РЕГЕНЕРАЦИИ *TARAXACUM OFFICINALE* WIGG. ИЗ ОТРЕЗКОВ КОРНЕЙ

Т. Н. ЖДАНОВА
(Кафедра ботаники)

Выявлена высокая способность одуванчика лекарственного к регенерации из отрезков корней, взятых у растений по окончании фазы плодоношения. Дано сравнительное морфологическое описание системы побегов и корневой системы растений, выращенных из корневых черенков в течение первых двух лет жизни.

Установлено, что побеги и корни у корневых черенков, нарезанных в фазы бутонизации и цветения растений, не развиваются. Это дает возможность рекомендовать такие сроки обработки почвы, при которых регенерация из отрезков корней невозможна.

Одуванчик лекарственный — активный засоритель газонов и нередко сельхозугодий. Он относится к широколиственным растениям, и поэтому многие злаки не выдерживают с ним конкуренции и выпадают. Повсеместное распространение одуванчика обусловлено не только высокой семенной продуктивностью, но и чрезвычайно высокой способностью к вегетативному размножению из отрезков корней [1, 4—6]. Изучение особенностей вегетативного размножения у этого вида имеет важное значение для создания эффективных мер борьбы с ним.

Нашей задачей было изучить особенности морфогенеза растений, выращенных из корневых черенков и различающихся по местоположению их в пределах одного корня, а также по длине, диаметру и форме.

Методика

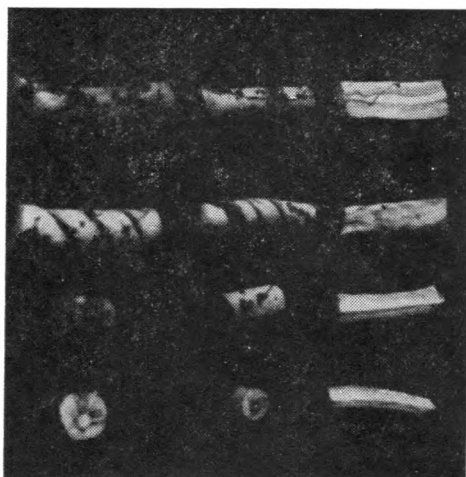


Рис. 1. Варианты опыта.

Для опыта предварительно выращивали растения на площади питания 10×10 см; в данном случае главный корень не имел

крупных корней 2-го порядка, что удобно для получения черенков нужной длины и выравненных по диаметру. Черенки отбирали на 2-й год жизни растений по окончании плодоношения. Было подготовлено 12 вариантов черенков (рис. 1): в I—IV они различались по длине и диаметру (длина варьировала от 0,5 до 3,0 см, диаметр — от 0,6 до 1,0 см); в остальных вариантах черенки также варьировали по длине и диаметру, но в VII—VIII они были разрезаны вдоль на 2 части, в IX—X — вдоль на 4 части, в XI—XII — глубоко (до ксилемы) надрезаны по спирали. При этом черенки диаметром 1,0 см брали ближе к базальной части главного корня (физиологически верхний конец), а диаметром 0,5 см — ближе к апикальной части главного корня (физиологически нижний конец).

Большое число вариантов нарезки черенков объясняется тем, что при обработке почвы режущими орудиями образуются разнообразные отрезки корней. Для детального изучения и описания изменений, происходящих в строении системы побегов и корневой системы растений, использовали методику И. П. Игнатьевой [3].

Результаты

Черенки подсушивали в течение 3—5 дней и высаживали в грунт при площади питания 30×30 см на глубину 0,5 см. Через 3—4 дня после посадки на поверхности срезов черенков всех вариантов в зоне

вторичной коры образовался каллюс. Еще через 3—4 дня на каллюсе стали заметны отдельные бугорки, из которых впоследствии развились придаточные почки. Придаточные почки образовывались по принципу полярности: в I—IV вариантах — только на поверхности поперечного среза базальной части корневого черенка, в остальных — на поверхности продольного среза или надрезов, сделанных по спирали, но ближе к базальной части черенка.

Несмотря на то что образование каллюса происходило в одинаковых условиях, характер формирования придаточных почек и темп развития из них побегов у черенков значительно различались. Наиболее быстро образовывался каллюс и формировались почки у черенков, имеющих большой диаметр и длину. Число развивающихся придаточных побегов у этих черенков также было наибольшим.

Почти одновременно с формированием побегов (спустя 3—5 дней) у черенков начинали развиваться боковые корни (рис. 2, А). Они появлялись чаще на поверхности поперечного среза корневого черенка, противоположном срезу, где формировались придаточные побеги, про-

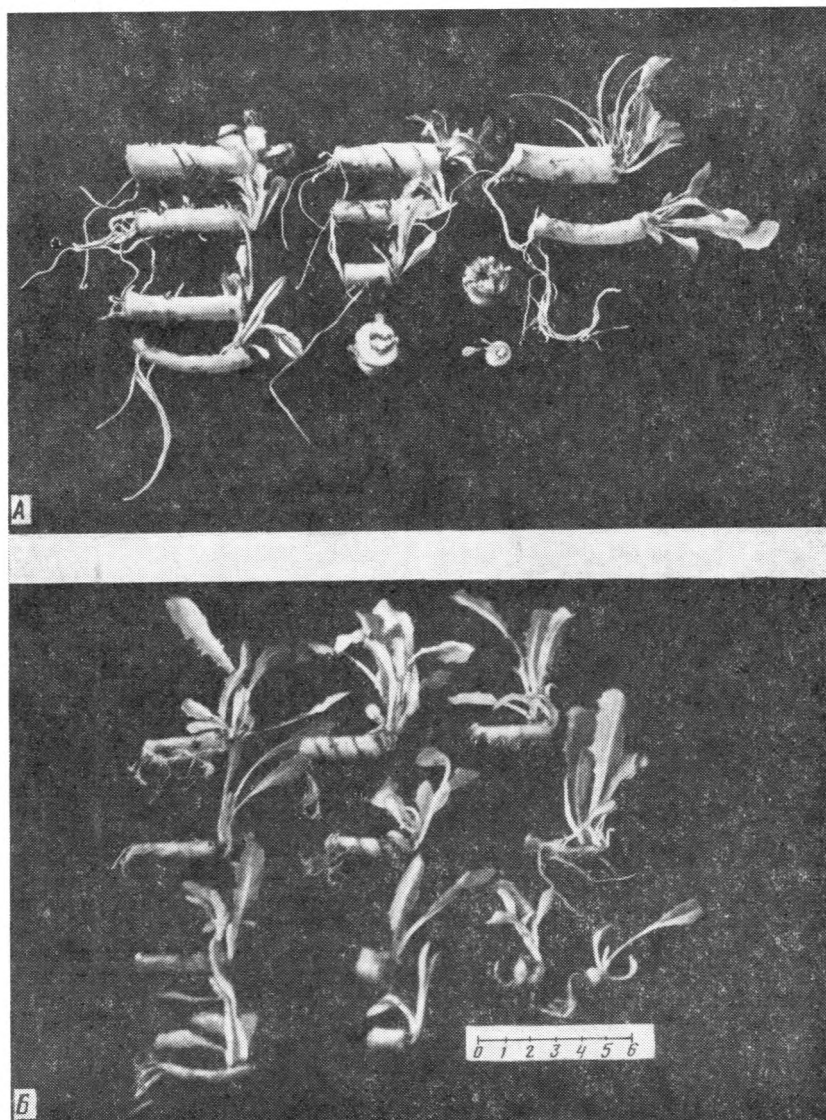


Рис. 2. Фаза отрастания (через месяц после посадки).

А — появление новых боковых корней; Б — появление побегов на поверхности почвы.

ходя через каллюс, но также и на поверхности продольного среза в непосредственной близости к образующимся придаточным побегам. Это явление представляет интерес, так как в определенной зоне черенка дочерние клетки камбия, расположенные, по существу, рядом, дифференцируются в разные органы — придаточные побеги и боковые корни.

Через месяц после посадки у черенков всех вариантов формировалось 2—5 придаточных побегов, структура и мощность развития которых находились в прямой зависимости от размера черенка, и 1—3 крупных боковых корня, ветвящихся до 3-го порядка (рис. 2, Б).

К концу периода вегетации первого года жизни растения всех вариантов находились в вегетативном состоянии. Надземная часть их состояла из придаточных побегов, представленных прикорневыми розетками. Число, структура и мощность развития побегов определялись прежде всего размерами исходного черенка (главным образом его диаметром), а значит, и местоположением последнего на главном корне. Надо отметить, что в VII—XII вариантах, где черенки были разрезаны вдоль на 2—4 части (половинки и четвертинки) или надрезаны по спирали, наиболее крупные побеги располагались, как правило, ближе к физиологически верхнему концу черенка. Наибольшее число придаточных побегов (в среднем 4) было у растений I варианта (число листьев у побегов варьировало от 6 до 9), наименьшее (2) — у растений VI варианта (число листьев 4—5).

Форма листовой пластинки в пределах каждого побега у растений I варианта в акропетальном направлении изменялась от цельной с неравновыемчатым краем до струговидной. У растений II—XI вариантов пластинки листьев были цельными и в пределах побега в акропетальном направлении увеличивалось лишь число зубцов края. Растения XII варианта по форме листьев были близки к растениям I варианта. Очевидно, это связано с тем, что исходный черенок, несмотря на небольшой диаметр, был взят ближе к базальной части главного корня (т. е. главный корень исходного растения тоньше).

Корневая система была образована несколькими новыми боковыми корнями, сформировавшимися у черенка, наиболее крупные из которых развивались на физиологически нижнем конце. К зиме диаметр базальной части этих корней значительно увеличился; началась геофилия.

На второй год фаза отрастания наступила в первых числах апреля. В течение зимы взрослые листья розеток отмерли. Полностью отмерли также наиболее слабо развитые побеги, расположенные дальше от физиологически верхнего конца черенка. У мощно развитых побегов растений всех вариантов в середине апреля началось формирование репродуктивной части. Фаза цветения у них наблюдалась во второй половине мая при 13—26 метамерах прикорневой розетки. Часть побегов, имеющих меньшее число метамеров, осталась в вегетативном состоянии. Период вступления их в фазу цветения продолжительный — 20 дней (у растений, выращенных из семян, — 9 дней), поскольку репродуктивная часть у них закладывалась весной, постепенно, и определялась структурой, темпом и мощностью развития побегов. Первыми зацвели побеги растений I и II вариантов, спустя 2—3 дня — растений VII, VIII, XI и XII вариантов, затем — последовательно IX и X; III и V; IV вариантов. Растения VI варианта (длина и диаметр черенка 0,5 см) остались в вегетативном состоянии. Такая последовательность вступления в цветение имеет прямую связь с мощностью развития надземной части и корней у черенков, а значит, с размерами и местоположением последних по длине главного корня.

Форма листовой пластинки по сравнению с описанием в конце периода вегетации первого года жизни изменилась: у растений I—II вариантов в листровом ряду побега — от струговидно-раздельной до струговидно-рассеченной; III—VIII и XI—XII — от струговидной до струговидно-раздельной; IX—X вариантов — от цельной с неравновы-

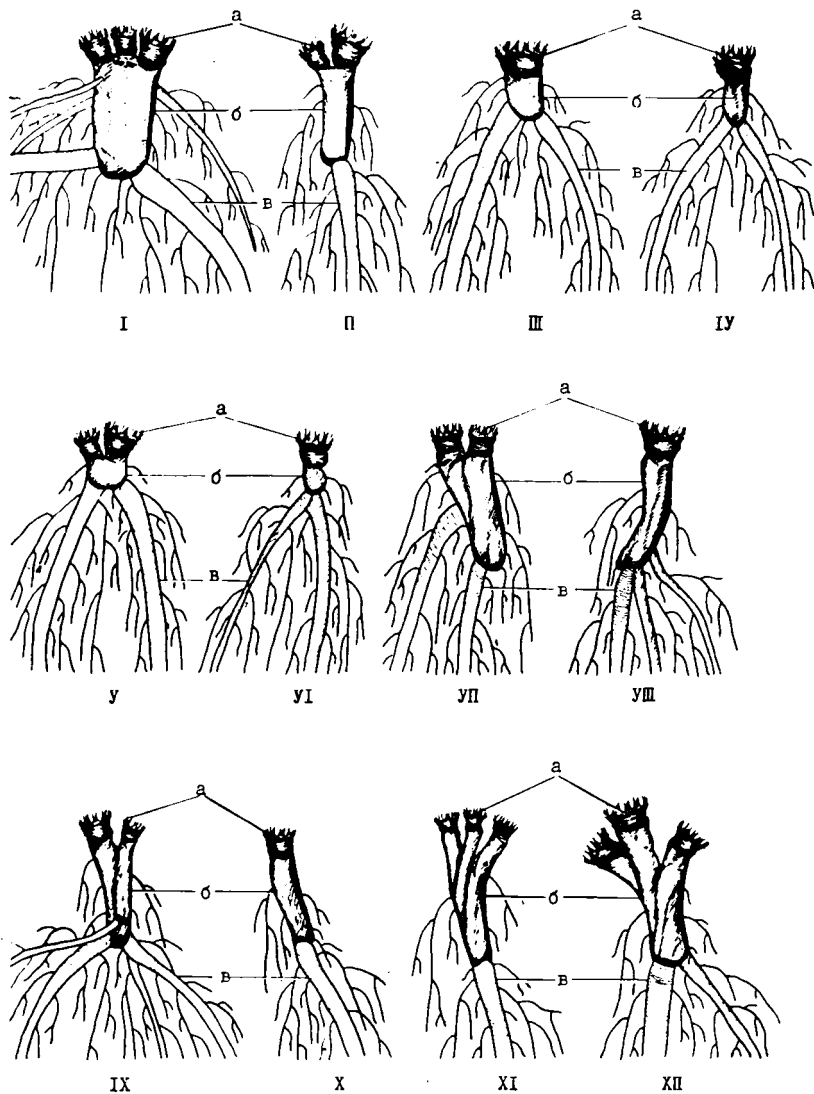


Рис. 3. Растения I—XII вариантов в фазу цветения (2-й год жизни, июнь, 1986 г.).
a — побеги возобновления; *б* — исходный черенок; *в* — боковые корни.

емчатым краем до струговидной. В среднем у растений всех вариантов формировалось по 1—4 моноциклических побега, представленных цветоносом с соцветием, а также по 1—2 дициклических побега.

По окончании созревания семян цветоносы репродуктивных побегов начинали отмирать. Процесс отмирания репродуктивной части и листьев вегетативной части побегов был таким же, как у растений, выращенных из семян [2]. Но из-за небольшого числа цветоносов после их разрушения стенки клеток оголенной поверхности стебля побегов опробковевали и процесс отмирания приостанавливался.

Ко времени цветения корни растений становились значительно длиннее и толще. Вследствие проявления полярности в развитии придаточных побегов и корней у черенка, а также из-за геофилии, которая началась к концу первого года жизни у крупных корней, расположенных ближе к физиологически нижнему концу черенка, горизонтальное положение исходных черенков в почве изменилось — оно стало вертикальным. В результате одностороннего разрастания тканей вторичной коры черенки VII—XII вариантов (половинки и четвертинки) становились округлыми. В XI—XII вариантах поверхности надре-

зов, сделанных по спирали, у одних черенков срослись, у других, наоборот, разошлись, что привело к ранней партикуляции (рис. 3).

К концу второго года жизни в каждом из вариантов растения стали различаться по типу прикорневой розетки побегов (расположению листьев относительно поверхности почвы и особенностям листовой пластинки). Так же, как у растений, выращенных из семян, четко выявились три апомиктные формы — *А*, *Б* и *В* [2]. Но различия по типу розетки у семенных растений проявились к концу первого года жизни (число метамеров 18—54), в то время как у растений, выращенных из корневых черенков, — к концу второго года (число метамеров 11—31).

Корни к этому времени достигли длины 37,0 см, диаметр их базальной части увеличился до 1 см. При этом покровные ткани корней, формирующихся на поверхности нижнего среза исходного черенка и на поверхности самого черенка, сливаются настолько, что определить границы исходного черенка бывает трудно. Эта граница четко была видна только на продольном срезе. В результате исходный черенок (отрезок главного корня) и боковые его корни образовали корневую систему, подобную по внешнему виду системе главного корня (рис. 4).

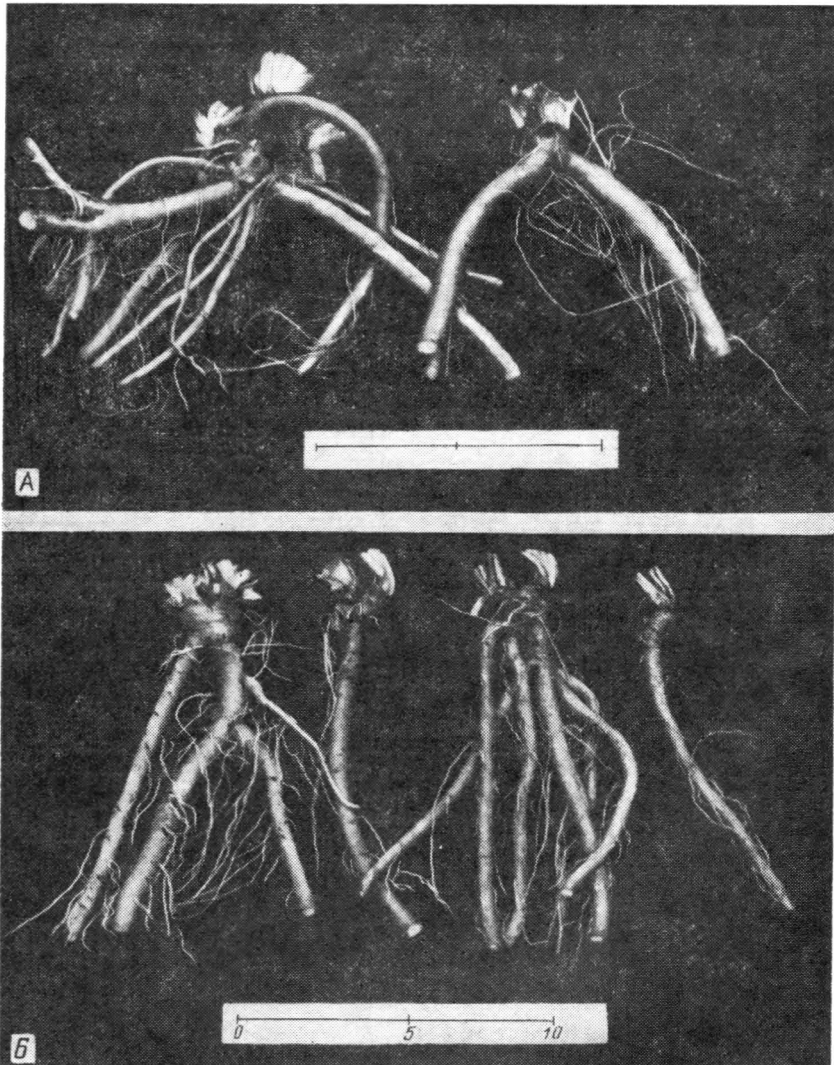


Рис. 4. Растения I—VI вариантов к концу периода вегетации 2-го года жизни (октябрь, 1986 г.).

Диаметр исходных черенков значительно увеличился в результате продолжающейся деятельности камбия. В черенках, взятых ближе к базальной части главного корня, эндогенно образовались очаги отмерших тканей.

Таким образом результаты работы показывают, что способность растений одуванчика к регенерации из отрезков корней любых размеров очень высокая. Отсюда следует, что обработка участков, засоренных одуванчиком, режущими орудиями приводит к массовому и быстрому вегетативному размножению растений, вследствие чего необходима обязательная выборка всех отрезков корней. Весьма вероятно, что вспышки массового распространения одуванчика на полях некоторых пропашных культур связаны именно с подобной неоднократной обработкой почвы.

Черенки, нарезанные во время бутонизации и цветения растений, не развиваются. Это связано с недостатком питательных веществ в корнях в данный период вследствие оттока млечного сока из млечников вторичной коры к формирующимся репродуктивным органам [1]. Следовательно, обработку площадей режущими орудиями следует проводить в фазу бутонизации.

При полной срезке всей системы побегов растение не уничтожается: на поверхности главного корня уже через 3—5 дней формируются придаточные почки, развивающиеся в побеги. Причем очень быстро образуется большое число побегов, так как сохраняющаяся корневая система обильно снабжает их питательными веществами.

Жизнеспособность растений одуванчика чрезвычайно высока — у растений, выкопанных во время цветения и лежащих на поверхности почвы, созревают семянки. Сами же растения, даже с увядшими листьями, если их посадить или присыпать почвой, снова укореняются и начинают быстро развиваться. Придаточные побеги, образующиеся на корневых черенках, посаженных на глубину 15—20 см, достигают поверхности почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василевская В. К. Структурные закономерности при регенерации одуванчика. — Ботанический журнал, 1937, т. 22, № 1, с. 52—69. — 2. Жданова Т. Н. Морфогенез вегетативных органов *Taraxacum officinale* Wigg., выращенных из семян. — Изв. ТСХА, 1986, вып. 6, с. 45—54. — 3. Игнатьева И. П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений/Методические указания. — М.: ТСХА, 1983, — 4. Котт С. А. Особенности восстановления растений из корневых черенков. — Агробиология, 1947, вып. 4, с. 61—75. — 5. Уоринг Ф., Филиппс И. Рост растений и дифференцировка/Пер. с англ. — М.: Мир, 1984. — 6. Warmke H. F. Role of auxin in differentiation of root and shoot of *Taraxacum* and *Cichorium*. — Am. J. Botany, 1950, vol. 37, N 4, p. 272—280.

Статья поступила 10 февраля 1987 г.

SUMMARY

An intensive ability of common dandelion to regenerate from root portions taken after the fruiting stage was found. A comparative morphological description of shoot system and root system of plants grown from root cuttings during the first two years of life is given.

It is found that shoots and roots do not develop in root cuttings taken in flower bud stage and in flowering stage. This allows to recommend such periods for soil management when regeneration from the root portions is impossible.