

УДК 634.11:631.541

ПРИЖИВАЕМОСТЬ ЗИМНИХ ПРИВИВОК ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОДВОЕВ

Н. П. СОКОЛОВА, В. С. ЗАКОТИН, МУССА МАЙСАМ, А. Н. МЕДВЕДЕВ

(Кафедры ботаники и сельского хозяйства зарубежных стран)

Установлено положительное влияние подкормок азотными удобрениями в сочетании с фосфорными или калийными в фазу окончания роста растений в высоту на качество подвоев (сеянцы Антоновки обыкновенной) и срастание прививочных компонентов (привои — сорта Мелба и Антоновка обыкновенная).

При интенсификации садоводства (увеличение плотности посадки, сокращение срока промышленной эксплуатации деревьев) возрастает потребность в посадочном материале.

Основной способ размножения яблони — прививка. В последнее время широко применяется метод зимней прививки [10]. Важным звеном данной технологии является производство качественных подвоев [1, 4, 6, 7, 12—16], которое во многом зависит от минерального питания подвоев [5, 8, 9, 11].

Целью настоящей работы было изучить влияние способа выращивания подвоев на срастание прививочных компонентов при зимней прививке. В частности, мы пытались установить, как минеральное питание влияет на качество подвоев и как от последнего зависит срастание прививочных компонентов.

Условия и методика

Работа проводилась в 1982—1984 гг. в производственных условиях совхоза им. В. И. Ленина Московской области и в лабораторных условиях на Плодовой опытной станции Тимирязевской академии. В качестве подвоев использовали сеянцы яблони Антоновка обыкновенная, в качестве привоев — Антоновка обыкновенная (зимний сорт) и Мелба (позднелетний сорт).

Почвы опытного участка дерново-подзолистые и среднесуглинистые, в пахотном горизонте слабокислые ($pH_{вод}$ 6,1), степень насыщенности основаниями от 90,4 % (пахотный горизонт) до 80,6 % (нижележащие горизонты), содержащие легкоподвижного фосфора — 15 мг, обменного калия — 13,5 мг на 100 г, содержание гумуса по профилю колеблется от 2,6 до 0,3 %.

Весна 1982 г. оказалась затяжной и холодной, осадков в апреле выпало мало, а в 1983 г. она была более теплой, но в мае выпало недостаточное количество осадков, что неблагоприятно сказалось на появлении всходов. Летний период 1983 г. в целом был более благоприятным для выращивания сеянцев.

Схема опытов включала 5 вариантов (табл. 1). Фоном служило весеннее внесение под вспашку 100 т навоза на 1 га, 160 кг K_2O и 90 кг P_2O_5 . Почвы держали

под черным паром до весны следующего года, затем после культивации участок разбивали методом рендомизированных повторений на делянки площадью 20 м². Повторность опытов 4-кратная.

Азотные удобрения применяли в виде аммиачной селитры, фосфорные — двойного гранулированного суперфосфата, калийные — в виде хлористого калия. Подкормки проводили вручную вдоль рядов с обеих сторон, с мелкой заделкой мотыжением.

Таблица 1

Схема полевого опыта 1982—1983 гг.
(дозы минеральных удобрений
приведены в кг д. в. на 1 га)

| Вариант | Срок подкормки | | |
|-------------------|-----------------------|------------------------|--|
| | фаза 5 — 6 листьев | фаза 8 — 12 листьев | фаза окончания роста в высоту |
| I (конт- роль) | 30N | 30N | 60P90 K |
| II | 30N | 30N | — |
| III | — | — | 60P90 K |
| IV | — | — | 60N90K |
| V | — | — | 60N60P |

Высота растений и диаметр штамбиков сеянцев яблони

| Вариант | Высота растений, см | | Диаметр штамбиков, мм | |
|-------------------|---------------------|---------|-----------------------|---------|
| | 1982 г. | 1983 г. | 1982 г. | 1983 г. |
| I | 24,1 | 38,1 | 5,0 | 6,4 |
| II | 25,0 | 35,7 | 5,6 | 6,3 |
| III | 23,1 | 34,0 | 5,8 | 6,2 |
| IV | 27,1 | 32,7 | 6,1 | 5,5 |
| V | 25,9 | 28,2 | 6,0 | 5,1 |
| НСР ₀₅ | 5,45 | 2,6 | 0,85 | 0,3 |

Для посева использовали стратифицированные без субстрата семена [3]. Схема посева 70×5—7 см, глубина заделки семян 4—5 см. Уход за школой сеянцев соответствовал агротребованиям для Нечерноземной зоны РСФСР.

В середине октября сеянцы выкапывали плугом ППН-2, затем хранили в холодильной камере вместе с черенками-привоями при температуре —1,5°. Высоту сеянцев, диаметр штамбиков у корневой шейки, тип корневой системы определяли методом сплошного учета. Срастание прививочных компонентов изучали после хранения при низких положительных температурах (0—5°) в плодохранилище и при высоких (22—25°) в фитотроне.

В опытах использовали сеянцы с мочковатой корневой системой, у которых толщина корневой шейки равнялась 7 мм. В каждом варианте и в каждой повторности отбирали по 20 растений и прививали в феврале 1982 и 1983 гг. методом улучшенной копулировки трехпочечными черенками в зону корневой шейки. Привитые растения высаживали в вегетационные сосуды с кварцевым песком (влажность 80 % ПВ). Для исследования брали по 4 растения каждого варианта и каждого сорта из фитотрона сначала через 5, а затем через 10 дней, из плодохранилища — с интервалом в 10 дней. Привитые растения в фитотроне находились до 45 дней, в плодохранилище — до 50. У привитых растений отмечали начало раскрытия почечных чешуй и устанавливали длину побегов; место прививки подвергали анатоми-

ческому анализу, для чего делали поперечные срезы в верхней, средней и нижней частях прививки. Срезы просматривали под микроскопом и фотографировали. Длину участков с новообразовавшимися тканями выражали в процентах к общей длине участка соприкосновения подвоя и привоя.

Часть сеянцев данным способом и в указанные сроки была привита в совхозе. Привитые растения после первичного срастания в течение 10—12 дней при температуре 22—25° в увлажненных опилках хранились при температуре 2—4°. В апреле их высаживали в полиэтиленовые пакеты с питательной смесью и помещали в весенние пленочные теплицы до августа.

Биометрические и анатомические данные подвергали математической обработке методом дисперсионного анализа [2].

Морфологические показатели сеянцев яблони

Неодинаковые метеорологические условия 1982 и 1983 гг. оказали определенное влияние на высоту сеянцев и диаметр штамбика. В менее благоприятном 1982 г. эти показатели были выше в IV варианте (осенняя подкормка азотом и калием). Средняя высота сеянцев достигла 27,1 см, а толщина штамбика — 6,1 мм, что составило соответственно 108 и 122% к контролю. Однако разница между вариантами была математически недостоверной (табл. 2). Более благоприятные метеорологические условия сложились в 1983 г., хотя осадков выпало меньше нормы. Поэтому в июле — августе было проведено два полива сеянцев дождеванием (250 м³/га). Почти во всех вариантах высота растений и диаметр штамбика оказались значительно больше, чем в 1982 г. Лучшие результаты получены в I и II вариантах (азотные подкормки в ранние фазы развития растений). Максимальные высота растений и диаметр штамбиков наблюдались в контроле.

Качество подвоев во многом зависит от типа корневой системы [6, 7]. В наших опытах наибольший выход сеянцев с разветвленной и мочковатой корневой системой за 2 года отмечался при проведении

Таблица 3

Количество сеянцев с разными типами корневой системы (% к общему числу)

| Вариант | Мочковатая | Разветвленная | Стержневая |
|---------|------------|---------------|------------|
| I | 36,6 | 37,0 | 26,4 |
| II | 41,9 | 35,9 | 22,2 |
| III | 45,1 | 36,9 | 18,0 |
| IV | 52,3 | 36,7 | 11,0 |
| V | 51,0 | 41,3 | 7,7 |

поздних подкормок азотом в сочетании с калием или фосфором (IV и V варианты) (табл. 3). Самое большое количество сеянцев, не пригодных для зимней прививки (стержневая корневая система), получено в контроле и во II варианте.

Срастание прививочных компонентов

Образование каллюса у части привитых растений наблюдалось

Образование каллуса в верхней (числитель) и нижней (знаменатель) частях соприкосновения прививочных компонентов (% к числу анализируемых растений) при хранении в фитотроне (дн)

| Вариант | Привой | | | | |
|---------|------------------------|---------|--------|---------|---------|
| | Антоновка обыкновенная | | Мелба | | |
| | 5 | 15 | 5 | 15 | 25 |
| I | 50/50 | 100/100 | 0/50 | 75/100 | 100/100 |
| II | 50/75 | 100/100 | 0/25 | 50/75 | 100/100 |
| III | 100/100 | 100/100 | 0/100 | 100/100 | 100/100 |
| IV | 75/100 | 100/100 | 25/100 | 100/100 | 100/100 |
| V | 75/100 | 100/100 | 25/25 | 100/100 | 100/100 |

уже на 5-й день с момента помещения их в камеру фитотрона (табл. 4).

При использовании в качестве привоя сорта Мелба у всех привитых растений каллус образовался только на 25-й день, а Антоновки обыкновенной — на 15-й.

Исследования показали, что каллус вначале появляется в нижней части прививки, а затем он распространяется вверх и от периферии к центру. Постепенно происходит заполнение им внутренних полостей между привоем и подвоем. Время, в течение которого длится этот процесс, зависит от способа выращивания подвоев и сорта привоя. После заполнения места соединения коры привоя и подвоя каллус проникает в зону контактов ксилемы прививочных компонентов. В это время активизируется камбий, который наряду с отложением ранних меристем продуцирует новые элементы ксилемы. Указанные изменения в тканях происходят задолго до распускания почек и образования листьев на черенках.

В качестве теста, по которому судили о темпах срастания, было принято отношение длины участка с новообразовавшимися тканями в средней части прививки к общей длине участка соприкосновения подвоя и привоя (табл. 5).

Новообразовавшиеся ткани появлялись уже на 5-й день во всех вариантах, причем в контроле этот процесс у обоих сортов в течение 25 дней протекал медленнее. В дальнейшем скорость срастания в I, IV и V вариантах становилась примерно одинаковой. На 35-й день у Антоновки обыкновенной срастание достигало 60,8 % (I вариант), 66,8 % (V) и на 45-й день — соответственно 68,4—72,8 %. Во II и III вариантах срастание шло хуже. При использовании привоя сорта Мелба скорость срастания была выше, чем у Антоновки обыкновенной.

Таким образом, лучшее срастание у обоих сортов к 45-му дню наблюдалось в I, IV и V вариантах. И хотя к этому времени полости между прививочными компонентами полностью не заполнялись, почки на привитом растении раскрывались, а к 15-му дню образовывались хорошо облиственные побеги.

К 25-му дню проявились различия в длине побегов между вариантами, а к 45-му дню — и между сортами. Большая длина побегов отме-

Таблица 5

Образование ткани в средней части прививки (%) при хранении в фитотроне (дн)

| Вариант | Привой | | | | | | | | | |
|---------|------------------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| | Антоновка обыкновенная | | | | | Мелба | | | | |
| | 5 | 15 | 25 | 35 | 45 | 5 | 15 | 25 | 35 | 45 |
| I | 20,0 | 41,6 | 57,1 | 60,8 | 68,4 | 23,1 | 38,6 | 58,9 | 69,0 | 73,4 |
| II | 29,1 | 51,6 | 54,2 | 56,5 | 61,0 | 30,8 | 42,1 | 46,2 | 60,2 | 65,5 |
| III | 26,5 | 48,9 | 54,8 | 56,7 | 60,9 | 37,4 | 40,9 | 47,7 | 65,0 | 71,1 |
| IV | 27,6 | 55,3 | 57,0 | 61,3 | 66,4 | 38,3 | 41,1 | 55,8 | 70,3 | 73,5 |
| V | 31,2 | 55,8 | 58,6 | 66,8 | 72,8 | 28,2 | 49,4 | 56,6 | 69,9 | 73,8 |

чена в I, IV и V вариантах. На привоях у Мелбы образовывались более длинные побеги (в V варианте — 18,0—20,5 см), чем у Антоновки обыкновенной (14,0—16,8 см), что обусловлено более высокими темпами срастания в поздние сроки у первого сорта.

Разницу в длине побегов на привоях можно объяснить также неодинаковыми условиями выращивания сеянцев-подвоев. В фитотроне на голодном субстрате (песок) привитые растения использовали только те запасные вещества, которые были накоплены при выращивании в поле.

Особенно благоприятно на приросте побегов сказывалось внесение азота с калием или фосфором в поздние сроки (варианты IV и V). Несколько отставали в росте привитые растения во II варианте, в котором осенние подкормки азотом не проводились.

Определенный интерес представляют данные о срастании прививочных компонентов при низких положительных температурах ($0 + 5^{\circ}$). В этих условиях происходит замедленное каллюсообразование. Если при высокой температуре ($22—25^{\circ}$) наличие каллюса отмечалось уже на 5-й день, то при низкой — только на 40-й и даже на 50-й. При этом почки привоев практически не росли, и только к 40-му дню наблюдалось раздвигание почечных чешуй. Результаты наших опытов лишней раз подтверждают тот факт, что принятая в производстве стратификация привитых растений в течение 10—12 дней при высоких положительных температурах биологически обоснована.

Рост привитых растений в условиях теплицы

После первичной стратификации при высоких температурах и хранения при низких положительных температурах у привитых растений, высаженных в апреле в весеннюю пленочную теплицу (дневные температуры $25—28^{\circ}$, ночные $12—15^{\circ}$), на 5—7-й день проявлялись признаки видимого роста. На отдельных растениях почки не пробуждались, что свидетельствовало об отсутствии срастания.

В более благоприятном по метеорологическим условиям 1983 г. привитые растения приживались лучше. При использовании в качестве подвоя сорта Мелба отмечалась более высокая приживаемость, чем у сорта Антоновка обыкновенная. Причем приживаемость Антоновки обыкновенной практически не зависела от условий выращивания сеянцев, а у сорта Мелба в IV и V вариантах она была несколько выше, чем в контроле.

В условиях теплицы привитые растения интенсивно росли в высоту, и уже к концу июля — началу августа некоторые из них достигли 60—80 см (средняя высота 40—42 см). Существенной разницы в значениях этого показателя по вариантам и годам не наблюдалось, что обусловлено нивелирующим влиянием высокого фона субстрата и еженедельными подкормками привитых растений в теплице.

Наибольший выход привитых растений с 1 тыс. м² теплицы был в V варианте — 36,8 тыс. шт., наименьшим во II варианте — 29,4 тыс. шт. Среди изучаемых сортов-привоев Мелба по этому показателю несколько превосходила Антоновку обыкновенную. Она отличалась более высокой репарационной способностью и более интенсивным ростом, лучшими срастаемостью прививочных компонентов при зимней прививке, приживаемостью и ростом в теплице. В этом случае получен также более высокий выход привитых растений с единицы площади.

Выводы

1. Подкормки подвоев яблони сорта Антоновка обыкновенная с минеральными удобрениями в различные сроки в разных сочетаниях оказывают влияние на качество получаемых подвоев при зимней прививке. В частности, подкормки азотными удобрениями в сочетании с фосфорными или калийными, проводимые после видимой остановки роста побегов в высоту, способствуют формированию растений с разветвлен-

ной и мочковатой корневой системой, лучшему срастанию прививочных компонентов.

2. Срастание прививочных компонентов происходит как при низких положительных ($0-5^{\circ}$), так и при высоких ($22-25^{\circ}$) температурах. Однако каллюсообразование при высоких температурах начинается уже на 5-й день после прививки, при низких — лишь на 40—50-й день. Причем лучшее срастание прививочных компонентов наблюдается при сочетании высоких температур до раскрытия почечных чешуй с последующим хранением привитых растений при низких положительных температурах.

3. Наибольший выход привитых растений получен при использовании сеянцев-подвоев, выращенных с применением поздних подкормок азотными удобрениями в сочетании с фосфорными или калийными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрищенко Д. П. Плодовое питомниководство Молдавии. — Кишинев: Картя Молдавеняскэ. 1977. — 2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. — М.: Колос, 1979. — 3. Закотин В. С. Некоторые закономерности роста сеянцев яблони в питомнике. — Автореф. канд. дис. М., 1968. — 4. Землянов В. Н. Зимняя прививка плодовых культур. — М.: Россельхозиздат. 1977. — 5. Иващенко А. И. Биологические основы выращивания подвоев яблони с разветвленной корневой системой. — Автореф. канд. дис. М., 1972. — 6. Метлицкий З. А. Плодовый питомник. — М.: ОГИЯ-Сельхозгиз, 1949. — 7. Метлицкий З. А. Плодовый питомник. — М.: Колос, 1978. — 8. Никиточкина Т. Д. Биологические особенности роста сеянцев яблони в зависимости от фонов минерального питания. — Автореф. канд. дис. М., 1968. — 9. Патутина Л. Г. Изучение различных способов выращивания подвоев в условиях Московской области. — Автореф. канд. дис. М., 1964. — 10. Пронин С. Н., Сычев Л. П. Производство плодов и ягод. — В кн.: Плодоовощной комплекс России. М.: Россельхозиздат, 1985, с. 133—179. — 11. Спиваковский Н. Д. Удобрение плодовых и ягодных культур. — М.: Сельхозиздат, 1962. — 12. Степанов С. Н. Рекомендации по выращиванию плодовых саженцев методом зимней прививки. — М.: Колос, 1977. — 13. Степанов С. Н. Плодовый питомник. — М.: Колос, 1981. — 14. Татаринцов А. Н., Зуев В. Ф. Питомник плодовых и ягодных культур. — М.: Россельхозиздат, 1984. — 15. Трусович Г. В. Подвои плодовых пород. — М.: Колос, 1964. — 16. Трусович Г. В. Плодовый питомник. — М.: Россельхозиздат, 1974.

Статья поступила 20 декабря 1985 г.

SUMMARY

The urgent problem of intensification in growing apple tree grafts by winter grafting is discussed in the paper. In field experiments (1982—1984) conducted in seedling nursery on soddy-podzolic soils of Moscow region on a high agrotechnical background, the effect of different fertilizers applied in different rates was investigated. Late nitrogen dressings produce a desirable effect on the accretion of graft components. In the first period of accretion the temperature should be high ($22-25^{\circ}\text{C}$ above zero). After primary accretion up to planting the grafted plants should be kept at low temperature ($0+4^{\circ}\text{C}$). The growing of grafted plants by winter grafting technique using the stocks which received late dressings is economically efficient.