

Расулов А. Р., Бесланеев Б. Б.

Rasulov A. R., Beslaneev B. B.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯБЛОНИ В ИНТЕНСИВНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ ДЕРЕВЬЕВ

FEATURES OF THE FORMATION OF BIOLOGICAL AND ECONOMIC PRODUCTIVITY OF APPLE TREES IN INTENSIVE PLANTINGS DEPENDING ON THE DENSITY OF ITS PLANTING

Изучение особенностей формирования биологической и хозяйственной продуктивности 8-9 летних деревьев на подвое М9 показало, что при увеличении плотности посадки деревьев в 2 раза – с 3 170 до 6 660 дер./га прирост сухой массы в расчете на одно дерева уменьшался лишь на 17,6% (с 1,7 до 1,4 кг). В расчете на 1 га, наоборот, отмечено увеличение объема древесины с 5,4 до 9,3 т/га. Общий биологический урожай также увеличился и составил, соответственно, 14,7 и 24,5 т/га, сухая масса плодов увеличилась с 6,0 до 10,5 т/га, площадь листьев – с 22,2 до 40,0 тыс. м²/га. Эти данные служат объективным обоснованием целесообразности повышения плотности посадки при условии оптимизации светового режима путем использования веретеновидной кроны и ежегодной обрезки. Доля плодов во всех типах насаждений с учетом проведения нормирования нагрузки существенно не отличалась и составила 42,5-46,7%, КПД ФАР при сверхплотной посадке достигал 3,49%, против 1,8-2,0% в одновозрастных посадках других типов. Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) отмечена в 5-летних насаждениях – 6,47 г/м² в сутки, против 4,80-5,53 г/м² в сутки в остальных посадках.

Ключевые слова: продуктивность яблони, интенсивный сад, плотность посадки, биологический урожай.

The study of the features of the formation of biological and economic productivity of 8-9 year old trees on the M9 rootstock showed that with an increase in the density of tree planting 2 times from 3170 to 6660 der./ha, the increase in dry weight of one tree decreased only by 17,6% from 1,7 to 1,4 kg. On the contrary, per hectare, the increase in timber was from 5,4 to 9,3 t/ha. The total biological yield increased and amounted to 14,7 and 24,5 t/ha, respectively, dry weight of fruits from 6,0 to 10,5 t/ha, leaf area from 22,2 to 40,0 thousand m²/ha. These data serve as an objective justification for the advisability of increasing the planting density, provided that the light regime is optimized through the use of a fusiform crown and annual careful pruning. The share of fruits in all types of plantations, taking into account the carrying out of normalization of the load, did not differ and amounted to 42,5-46,7%, the efficiency of the PAR with superdense planting reached 3,49%, against 1,80-2,00% in the same-aged plantings of other types. The highest net productivity of photosynthesis (NPF) was noted in a 5-year plantation at 6,47 g/m² day, versus 4,80-5,53 g/m² day in other plantings.

Key words: apple tree productivity, intensive orchard, planting density, biological yield.

Расулов Абдуллабек Расулович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры садоводства и лесного дела, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 905 435 72 79
E-mail: Abdulabek.r@mail.ru
Rasulov Abdullabek Rasulovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Horticulture and Forestry, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Tel.: 8 905 435 72 79
E-mail: Abdulabek.r@mail.ru
Бесланеев Беслан Борисович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры садоводства и лесного дела, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 909 490 50 50
E-mail: Beslaneev@mail.ru
Beslaneev Beslan Borisovich –

Введение. Для проведения оптимизации густоты посадки яблони в интенсивных насаждениях и определения нагрузки дерева плодами, с целью получения планируемого урожая с плодами размером 70 мм+, реализуемых в «премиум» категории – необходимо знать роль отдельных составляющих формирования биологической продуктивности насаждения. В плодоводстве для проведения подобного рода оценки имеются объективные сложности.

У полевых и овощных культур, как известно, процесс изучения фотосинтетической продуктивности и формирования биологического урожая, в основном, заключается в определении сухой массы стеблей, листьев и плодов (зерна). Сумма их составляет биологический урожай, на основе которого рассчитывают другие показатели продукционного процесса [1]. Это широко известный классический метод.

У древесных плодовых культур частичное решение этого вопроса проводят методом, предложенным А.С. Овсяниковым [2] и заключается в изолировании отдельной плодовой веточки (в 5-6-кратной повторности) с плодом и листьями путем вырезки кольцевой полоски коры с последующим проведением измерений и наблюдений за ними на протяжении вегетационного периода. Однако полученные данные продуктивности фотосинтеза носят только сравнительный характер по разным сортам, но не согласуются с основными характеристиками продукционного процесса всего дерева, поэтому трудно на их основе делать обобщающие выводы [3, 4].

Экспериментальная база, ход исследования. Для оценки биологической продуктивности плодовых культур можно приспособить, на наш взгляд, классический метод, применяемый для полевых культур. При использовании классического метода на плодовых растениях необходимо будет определить:

- сухая масса плодов (в кг/дерево, т/га);

- площадь листьев на дереве (m^2 /дерево, тыс. m^2 /га);

- сухая масса листьев (т/га);

- прирост сухой массы древесины за вегетацию (кг/дерево, т/га).

Это является трудноосуществимым, однако разработаны расчетные методы.

Методы и методология проведения работ. Методы определения показателей представлены ниже [2, 4].

Плоды. Сухое вещество в плодах составляет в среднем 15%.

Листья. Для определения площади листьев данного сорта осенью обрывают листья у 3-4 типичных «модельных» скелетных ветвей, включая центральный проводник [5]. Листья обрывают и сразу помещают в полиэтиленовый пакет, затем взвешивают вместе с пакетом. У этих же ветвей измеряют также диаметры ветвей в зоне начала облиственности. Вычисляют средний показатель массы листьев и также диаметр ветви. Получаем усредненную «модельную» ветвь данного сорта с известным диаметром и массой листьев на ней. Чтобы узнать массу листьев целого дерева, измеряют диаметр всех облиственных ветвей дерева, включая центральный проводник; суммарный показатель диаметра всех ветвей делим на диаметр «модельной» ветви, а полученное значение умножаем на массу листьев модельной ветви.

Вместо обрывания листьев можно проводить подсчет всех листьев на учетной ветви, а затем отобрать пробу 100-150 листьев, поместить в пакет, в лаборатории взвесить пакет с листьями, определить площадь пробы листьев. Преимущество этого метода в том, что для подсчета листьев не надо ждать осени, при этом работа более кропотливая и требует большей тщательности.

Сухую массу листьев вычисляют из соотношения между сухой массой и сырой массой листьев как 1:2,38. Это соотношение установлено, исходя из того, что осенью содержание воды в листьях составляет около

58%, а сухого вещества 42%, то есть $100 : 42 = 2,38$. Более точные данные можно получить, определив влажность листьев в сушильном шкафу.

Площадь листьев (m^2). Из специальной литературы известно [6] соотношение между сухой массой листьев и площадью листьев, как 1:10, по уточненным нами данным, с учетом листовых черешков соотношение равно 1:8,5, то есть сухую массу листьев (в кг), умножив на 8,5 получим площадь листьев (в m^2). Есть и другое соотношение между *сырой массой листьев с черешками* и площадью листьев яблони и груши, как 1:3,3-3,5. Таким образом, если имеются данные массы сырых листьев, остальные показатели по листьям можно получить расчетным путем.

Определение прироста дерева. Предложены эмпирические уравнения, устанавливающие взаимосвязь между массой дерева и толщиной его ствола. Нами была найдена прямолинейная связь, которую можно использовать для определения сухой массы надземной части дерева в возрасте от 6 до 18 лет:

$$Y = 0,25S + 4,3 \text{ кг},$$

где:

Y – сухая масса дерева (надземная часть) (в кг);

S – площадь поперечного сечения ствола (cm^2) вблизи поверхности почвы [7].

Было предложено ранее уравнение для молодых деревьев до 8-летнего возраста [8]:

$$M_t = 0,1259\pi^{1,28} R^{2,56},$$

где:

M_t – сухая масса дерева в кг – (надземная часть и корни);

R – радиус ствола.

Мы несколько упростили эту формулу, чтобы при расчетах пользоваться обычным калькулятором:

$$M_t = 0,54 R^2 \sqrt{R}.$$

В данной работе мы использовали эту формулу для определения массы дерева.

По этим формулам *прирост дерева за вегетацию* находим следующим образом. Перед началом вегетации измеряем диаметр стволов изучаемых деревьев. Место измерения отмечаем краской. По одной из

указанных формул вычисляем массу дерева (в кг) в расчете на сухое вещество. Осенью после окончания вегетации снова измеряем диаметр стволов учетных деревьев, вычисляем массу дерева. По разности между осенними и весенними показателями каждого дерева, находим прирост за вегетацию (кг) (см. в таблице строки 1-3).

Биологический урожай (Y_6) составляет сумму сухого вещества: плодов + листьев + прирост древесины.

При расчете чистой продуктивности фотосинтеза – ЧПФ = $Y_6 \times \Phi П$, $г/м^2$ дней, определяют фотосинтетический потенциал $\Phi П = S_{л} \times 150 \times 0,85$, как произведение средней величины листовой поверхности сада на число дней формирования плодов (с момента окончания цветения – с 10 мая до сбора урожая – 10 октября) – в данном случае получается 150 дней. Здесь для получения средней величины площади листьев за вегетационный период, общую площадь листьев, найденную осенью, необходимо уменьшить, по нашим данным, на 10-15%, т.е. умножить на коэффициент 0,9 для сортов кольчаточного типа плодоношения (спуровых), а для обычных сортов – на 0,85.

Коэффициент использования солнечной радиации определяют по формуле ($K_{ФАР}$) = $Y_6 \times q \times 100/\Sigma ФАР$, где q – энергосодержание конкретной растительной продукции (у яблони в среднем 19 МДж/кг, в том числе: яблоки 18 МДж/кг, листья – 20-21 МДж, древесина 18-20 МДж/кг).

В г. Нальчике $\Sigma ФАР$ за вегетационный период с $t > 10^\circ C$ – 1 575 МДж/ m^2 (помесячные данные из справочников), а с 10 мая по 10 октября, по нашим расчетам – 1 333 МДж/ m^2 , или $1\ 333 \times 10^4$ МДж/га. Пример: $K_{ФАР} = 12,84 \times 19\ 000 \times 100/1\ 333 \times 10^4 = 1,82\%$ (по варианту 1, см. таблицу 1).

Результаты исследований. В таблице 1 представлены результаты изучения особенности формирования биологической продуктивности и других взаимосвязанных показателей продукционного процесса в зависимости от типа насаждения, плотности посадки деревьев и урожайности сада. Анализ данных таблицы показывает, что отличия в приросте фитомассы одновозрастных насаждений обусловлены в первую очередь

подвоем и плотностью посадки деревьев. У сорта Голден Би

Таблица 1 – Формирование биологической и хозяйственной продуктивности 8-летних деревьев яблони в зависимости от плотности посадки деревьев (в расчете на сухое вещество)

Показатели	Сорт, схема посадки, подвой, кол-во деревьев на га				
	Айдаред 5×2,3 м, ММ106, 870 дер./га	Айдаред 4×1,0 м, СК4, 2500 дер./га	Голден Би, 3,5×0,9 м, М9, 3170 дер./га	Голден Би, 1,5×1,0 м, М9, 6 660 дер./га	Ред Делишес Сандидж, 3,5×0,5м, М9, 5 700 дер./га*
Диаметр штамба, см:					
весной	9,7	5,6	5,7	5,7	3,8
осенью	10,4	6,2	6,2	6,1	4,4
Масса дерева (M _д), кг					
весной	28,0	7,1	7,4	7,4	2,7
осенью	33,3	9,1	9,1	8,8	3,8
Прирост древесины за вегетацию (M):					
кг/дерево	5,3	2,0	1,7	1,4	1,1
т/га	4,6	5,0	5,4	9,3	6,3
Сырая масса листьев (M _л)					
кг/дерево	6,0	2,25	2,0	1,7	1,00
Сухая масса листьев, M _{с.л.} =M _л : 2,38,					
кг/дерево	2,5	0,95	0,84	0,7	0,42
т/га	2,23	2,35	2,61	4,70	2,39
Площадь листьев на дереве, (M _{с.л.} × 8,5), м ²					
на 1 га (S _л)	21,0	8,0	7,0	6,0	3,6
тыс. м ²	18,2	20,0	22,2	40,0	20,5
Урожай плодов, (Y _р)					
кг/дерево	46,0	14,0	14,2	10,5	8,8
т/га	40,0	35,0	45,0	70,0	50,0
Сухая масса плодов, M _{вп} =(Y _р × 0,15) т/га	6,0	5,25	6,75	10,5	7,5
Прирост биомассы на 1 га Y _{биол.} =M+M _{с.л.} +M _{вп}					
т/га	12,84	12,60	14,75	24,50	16,19
Доля плодов в биомассе (K _{хоз.}), %	46,7	41,6	45,8	42,9	46,3
Фотосинтетический потенциал (ФП=(S _л × 150дн) × 0,85, млн м ² /дн	2,32	2,55	2,83	5,10	2,61
Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² сутки (ЧПФ=Y _{биол.} : ФП)	5,53	4,94	5,21	4,80	6,47
Удельная продуктивность-плоды: кг на 1 м ² листьев	2,2	1,75	2,0	1,75	2,4
КПД ФАР на биол. урожай, %	1,82	1,80	2,10	3,49	2,30
КПД ФАР на плоды, %	0,85	0,76	0,96	1,50	1,06

* 5-летние деревья.

на подвое М9 прирост отдельного дерева в молодом саду существенно не различается при 2-кратном увеличении густоты посадки с 3 170 до 6 660 шт. Так, при схеме посадки

3,5 × 0,9 м прирост дерева за вегетацию составил 1,7 кг, а при схеме 1,5 × 1,0 м – 1,4 кг. Высота деревьев заметно различалась: в первом случае она составила 3,0 м, а во

втором – 3,7 м, что объясняет и компенсирует различия массы в этих вариантах. То обстоятельство, что при увеличении плотности посадки прирост массы дерева существенно не изменяется, служит объективным обоснованием концепции увеличения плотности посадки деревьев в саду. Поскольку, если размеры деревьев существенно не уменьшаются при увеличении плотности посадки, то можно допустить, что и продуктивность этих деревьев сильно не изменится. Это возможно только в молодом возрасте деревьев и при отсутствии других ограничивающих факторов. В данном случае лимитирующим фактором при увеличении густоты посадки является световой режим кроны. Следовательно, при увеличении плотности посадки деревьев на первый план выдвигается формирование кроны и обрезка, обеспечивающие оптимальный световой режим.

В расчете на 1 га, как видно из таблицы, прирост древесины зависит от плотности посадки и изменялся от 4,6 т/га – в варианте наиболее разреженной посадки (схема 5×2,3 м) до 9,3 т/га – при схеме 1,5×1,0 м. В процентном выражении по отношению к приросту общей фитомассы дерева доля прироста древесины, включая корни, колебалась незначительно и находилась в пределах 35,8-39,9%.

Фитомасса листьев составляла в пределах 2,23-2,61 т/га, за исключением варианта сверхплотной посадки, где она равнялась 4,7 т/га. В процентном выражении сухая масса листьев в общей фитомассе составляла 14,2-19,2%.

Сухая масса плодов находилась в пределах 5,25-10,5 т/га. По отношению к общему приросту приведенные величины составили от 41,6% до 46,7% ($K_{хоз}$) и показывали примерно равноценные условия формирования продуктивности насаждений, а также сбалансированное соотношение хозяйственно ценной продукции к остальной.

Это свидетельствует об оптимальном состоянии роста деревьев данного возраста в насаждениях и сбалансированном соотношении корневой и надземных систем. Известно, что при перегрузке дерева урожаем резко снижается прирост древесины и корней, снижая доли этих

частей до 20%, и наоборот, увеличивая доли плодов до 60%, что приводит к невозможности дифференциации плодовых почек и отсутствию цветения в последующем году [4].

Следовательно, приведенный в таблице 1 урожай при данных схемах посадки, является близким к оптимальным для этих насаждений, способствующий получению качественных плодов в данном году и закладку плодовых почек под урожай следующего года.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) была наибольшей в 5-летних насаждениях – 6,47 г/м² листьев сутки. В этом варианте складывается с одной стороны благоприятный световой режим у узкокронных деревьев с ограниченной площадью листьев, с другой стороны большая плотность посадки наряду с генетическим потенциалом сорта, обеспечивают высокий урожай. На 2-ом месте вариант с наиболее редкой посадкой деревьев, где ЧПФ = 5,53 г/м². Остальные варианты имеют более плотное стояние деревьев, где несколько ухудшался световой режим, что и отразилось на величине ЧПФ (4,80-5,21 г/м²).

Область применения результатов. Из приведенных расчетных показателей наибольший практический интерес представляет доля плодов в общем приросте фитомассы за вегетацию ($K_{хоз}$). Известно, что оптимальное значение данного показателя для обеспечения ежегодного плодоношения сада составляет $K_{хоз} = 0,45$, или 45%. Как видно из таблицы, при данной нагрузке урожаем деревьев доля плодов находится в оптимальном соотношении с другими составляющими продукционного процесса ($K_{хоз}$ в пределах 41,6-46,7%). Следовательно, при регулировании нагрузки сада урожаем путем проведения химического либо ручного прореживания завязи на дереве необходимо сохранить количество плодов из расчета получить следующий урожай:

– в среднеинтенсивном саду с размещением 800-1 000 полукарликовых деревьев без регулярного полива – 30-35 т/га (40 кг плодов / дерево);

– в высокоинтенсивном саду с капельным поливом и размещением 3 000

карликовых деревьев – 45-50 т/га (15 кг плодов / дерево);

– в суперинтенсивном саду с размещением более 6 000 деревьев можно рекомендовать нагрузку 10 кг плодов/дерево [9].

Другие показатели продукционного процесса, представленные в таблице, также представляют практический и теоретический интерес. Удельная продуктивность показывает нагрузку дерева плодами в расчете на 1 м² листьев. Из данных, представленных в таблице 1, следует, что этот показатель будет оптимальным, если на 1 м² листьев будет приходиться 2-2,2 кг плодов.

Таким образом, в интенсивных насаждениях с надлежащей организацией ухода, сбалансированным ростом и плодоношением ежегодный прирост органического вещества в саду распределяется так: на долю древесных образований и корней затрачивается 35-39% накопленного листьями органического вещества, на рост и функционирование самих листьев 15-19%, остальная часть около 45% расходуется на рост плодов. При перегрузке дерева плодами это соотношение сдвигается в пользу плодов, однако не происходит закладка плодовых почек под урожай будущего года.

Результаты проведенных исследований позволяют обеспечить ежегодное стабильное

плодоношение в интенсивных насаждениях яблони.

Выводы. В насаждениях с плотностью посадки в зависимости от подвоя (ММ106, СК4, М9) от 870 до 3 170 дер./га при веретеновидной формировке и среднем уровне нагрузки деревьев урожаем (37-45 т/га) биологический урожай сада (12,6-14,75 т/га) находится в прямой связи с величиной площади листьев (18,2-22,2 тыс. м²/га).

При увеличении плотности посадки в 2,1 раз (с 3 170 до 6 660 дер./га) площадь листьев увеличивалась в 1,8 раза, соответственно с этим все показатели продукционного процесса, включая урожай плодов, возросли также в 1,7-1,8 раз.

В насаждении спурового сорта яблони Ред Делишес Сандидж при схеме посадки 3,5×0,5 м (5 700 дер./га) площадь листовой поверхности к 4-5 вегетации достигает 20 тыс. м²/га, а ЧПФ 6,47 г/м² дн., что создает условия для получения в этом возрасте урожая порядка 50 т/га.

При сверхплотной посадке по схеме 1,5×1,0 м (6 660 дер./га) и получении 70 т/га плодов листовая поверхность составляет 40 тыс. м²/га, а величина биологического урожая – 24,5 т/га, что сопоставимо с биологической продуктивностью кукурузного поля на капельном поливе при урожайности зерна 11-12 т/га.

Литература

1. *Ничипорович А.А.* Теория фотосинтетической продуктивности растений // Физиология растений. – М.: ВИНТИ АН СССР, 1977. – Том 3. Итоги науки и техники. – С. 11-54.

2. *Овсяников А.С.* Методика оценки фотосинтетической активности листьев груши и сливы в период формирования урожая // Сельскохозяйственная биология. – 1972. – №4. – С. 605-611.

3. *Григорьева Л.В.* Морфофизиологические показатели интенсивных насаждений яблони и их взаимосвязи / Методика и вариационная статистика в научном плодоводстве // Сб. докл.межд. научно-методич. конф. – Мичуринск: МГСХА, 1998. – С. 64-67.

4. *Гудковский В.А., Кладь А.А.* Концепция развития интенсивного садоводства в современных условиях России // Садоводство и виноградарство. – 2001. – №4. – С. 2-8.

5. *Томилин В.Ф., Лукьянов В.М.* Быстрое определение площади листьев яблони // Вестник с.-х. науки. – 1972. – № 2. – С. 107-109.

References

1. *Nichiporovich A.A.* Teoriya fotosinteticheskoy produktivnosti rastenij // Fiziologiya rastenij. – M.: VINITI AN SSSR, 1977. – Tom 3. Itogi nauki i tekhniki. – S. 11-54.

2. *Ovsyanikov A.S.* Metodika ocenki fotosinteticheskoy aktivnosti list'ev grushi i slivy v period formirovaniya urozhaya //

Sel'skokozyajstvennaya biologiya. – 1972. – №4. – S. 605-611.

3. *Grigor'eva L.V.* Morfofiziologicheskie pokazateli intensivnyh nasazhdenij yablони i ih vzaimosvyazi / Metodika i variacionnaya statistika v nauchnom plodovodstve // Sb. dokl. mezhd. nauchno-metodich. konf. – Michurinsk: MGSKHA, 1998. – S. 64-67.

4. *Gudkovskij V.A., Klad' A.A.* Konceptiya razvitiya intensivnogo sadovodstva v sovremennyh usloviyah Rossii // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2001. – №4. – S. 2-8.

5. *Tomilin V.F., Luk'yanov V.M.* Bystroe opredelenie ploshchadi list'ev yablони // Vestnik s.-h. nauki. – 1972. – № 2. – S. 107-109.

6. *Фридрих Г., Нойман Д., Фогель М.* Физиология плодовых растений; пер. с нем. – М.: Колос, 1983. – 416 с.

7. *Расулов А.Р., Лучков П.Г.* Определение биологической продуктивности и структуры прироста фитомассы деревьев яблони в интенсивных насаждениях // Известия ТСХА. – 1998. – №4. – С. 137-147.

8. *Шумило П.Е.* Аллометрическое определение чистого прироста фитомассы деревьев яблони // Сборник научных трудов: Совершенствование технологии интенсивной культуры плодовых растений. – Кишинев, 1981. – С. 29-32.

9. *Расулов А.Р., Сарбашев А.С., Балов А.Х.* Способы прореживания завязи и их влияние на урожай и качество плодов яблони в высокоинтенсивных насаждениях // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 1. – С. 101-104.

6. *Fridrih G., Nojman D., Fogel' M.* Fiziologiya plodovyh rastenij; per. s nem. – М.: Kolos, 1983. – 416 s.

7. *Rasulov A.R., Luchkov P.G.* Opredelenie biologicheskoy produktivnosti i struktury prirosta fitomassy derev'ev yablони v intensivnyh nasazhdeniyah // Izvestiya TSKHA. – 1998. – №4. – S. 137-147.

8. *Shumilo P.E.* Allometrisheskoe opredelenie chistogo prirosta fitomassy derev'ev yablони // Sbornik nauchnyh trudov: Sovershenstvovanie tekhnologii intensivnoj kul'tury plodovyh rastenij. – Kishinev, 1981. – S. 29-32.

9. *Rasulov A.R., Sarbashev A.S., Balov A.H.* Sposoby prorezhivaniya zavyazi i ih vliyanie na urozhaj i kachestvo plodov yablони v

vysokointensivnyh nasazhdeniyah // Problemy razvitiya APK regiona. – 2019. – № 1. – S. 101-104.

