

АО ПАЭ

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОСЕВОВ КОРМОВОЙ БРЮКВЫ 'КУУЗИКУ'

В последнее время в физиологии растений уделяется большое внимание изучению процесса накопления общего (биологического) урожая органической массы и урожая хозяйственно ценных частей растений в связи с фотосинтетической деятельностью посевов в разных климатических условиях, при разных по плодородию почвах и различных агроприемах. Посевы рассматриваются при этом как системы, фотосинтетически продуцирующие урожай (Ничипорович, 1963, 1966).

При этом важно выявить характерные особенности отдельных культур и сортов, проявляющихся в посевах, такие как общая структура посева, динамика листовой площади, темп накопления общего и хозяйственного урожаев, фотосинтетическая продуктивность листьев в разные периоды жизни посева и т. д. Знание этих особенностей позволяет оценить потенциальную производительную способность изучаемых растений, а иногда и внести коррективы в общепринятую в тех или иных условиях систему агроприемов.

Данных о подобных исследованиях в Эстонской ССР опубликовано еще немного. Сотрудники Института физики и астрономии Академии наук ЭССР в своих работах основное внимание уделяют изучению радиационных режимов посевов и разработке методов математического моделирования фотосинтеза в посевах (Росс Ю., 1964, 1966). Полученные ими данные характеризуют иногда очень детально различные стороны фотосинтетической деятельности хозяйственно ценных в условиях Эстонии культур, таких как ячмень, кукуруза, кормовая брюква в отдельные годы (Росс Ю., Власова, 1966; Росс Ю., Нильсон, 1966; Мяги, Росс Ю., 1969; Росс В., 1968).

Изучение фотосинтеза посевов сахарной свеклы при разных нормах азотного удобрения и разной густоте посева в Эстонии в течение двух лет проводили А. Ничипорович и Н. Вийя (Ничипорович, Вийя, 1964). Некоторые данные о показателях фотосинтетической деятельности кормовой брюквы опубликовал Х. Мязталу (1968).

Изучая фотосинтез посевов кормовой брюквы 'Куузику' на плодородных, обильно удобренных почвах в благоприятные по осадкам годы, В. Росс (1968) и Х. Мязталу (1968) установили, что при урожае 1000—1200 ц корней с 1 га индекс листовой площади в этих посевах достигает 5—7, а показатели чистой продуктивности фотосинтеза в отдельные периоды 14—17 г/м² в сутки. Столь высокие урожаи брюквы в республике получают пока лишь отдельные хозяйства в особо благоприятные годы, средние же урожаи составляют 400—500 ц/га.

Автор данной статьи изучал фотосинтез посевов кормовой брюквы 'Куузику' при различном уровне минерального питания в течение трех

лет для выявления закономерностей формирования урожая в зависимости от метеорологических условий.

Сорт 'Куузику', получивший высокую оценку во многих местностях СССР (Нийнепуу, 1966), принадлежит к группе беломясных бронзовоголовых рассеченнолистных брюкв. Растения его имеют крупные листья овальной формы. Пластинки их в среднем около 25 см длиной и 12—15 см шириной, а в благоприятных условиях достигают длины 45—50 см при ширине 20—25 см. Длина черешков составляет около половины длины пластинки. Высота растений в среднем 60—70 см, иногда даже 100 см. Розетка листьев имеет более или менее воронковидную форму, при этом нижние листья сильнее наклонены к горизонту, средние расположены под углом 40—60°, а самые верхние, молодые, почти вертикальны. Корнеплод имеет округлую или округло-овальную форму с довольно сильно развитой стеблевой частью высотой 8—15 см.

Всходы выносят заморозки до —6°, а осенью, что очень важно, растения не повреждаются и не прекращают вегетировать даже после сильных заморозков до —8...—9° (Niinepuu, 1967).

Условия проведения опытов и методика

Опыты проводились в Институте экспериментальной биологии Академии наук Эстонской ССР в 1967—1969 гг. на дерново-карбонатной почве средней мощности, суглинистой, окультуренной, с высоким исходным содержанием питательных веществ: гумуса по Тюрину — 4,2%, легкорастворимых P_2O_5 — 18—20 мг и K_2O — 10—12 мг на 100 г почвы, $pH_{(КС)} — 6,8—7,0$.

Непосредственно перед опытами 1967 г. на этих участках выращивалась сахарная свекла, под которую вносили навоз (40 т/га) и большое количество минеральных удобрений, а перед опытами 1968 и 1969 г. — ячмень. Применялась в местных условиях обычная для кормовой брюквы агротехника. Посев проводили широкоявно, с междурядьями 60 см в первой декаде мая как только позволило состояние почвы. Высеивались элитные семена, полученные с опытной базы 'Куузику' Эстонского научно-исследовательского института земледелия и мелиорации. Всходы прореживали на 45—50 см. На 1 га оставляли около 35 000 растений. Окончательную уборку и определение урожая проводили в середине октября. Опыт имел следующие варианты: I — без удобрения, II — N — 120, P_2O_5 — 80 и K_2O — 120 кг/га. Азот вносили весной перед посевом (80 кг) и в июне после прореживания (40 кг). Площадь деленок равнялась 80 или 100 м². Опыт проводился в четырех повторностях.

В течение всего вегетационного периода через каждые 8—10 дней с каждой делянки в начале лета, пока растения были небольшими, брали по 10—12, а к осени по 5—6 типичных растений, подсчитывали число листьев, определяли сырой вес пластинок листьев, черешков и корней — главного и боковых, находящихся в почве до глубины 25 см. По пробным навескам определяли процент абсолютно сухого вещества, на основании которого высчитывали урожай сухой массы на 1 м². Площадь листьев определяли взвешиванием вырезок их контуров, вычерченных на бумаге. Периодически определяли также запасы общей и продуктивной влаги в почве и ее водный баланс. Полученные данные о водном балансе использованы для вычисления транспирационных коэффициентов в отдельные периоды.

Для характеристики фотосинтетической деятельности посевов брюквы использовались следующие показатели: индекс листовой поверхности (L — отношение площади листьев к площади посева, м²/м²); фото-

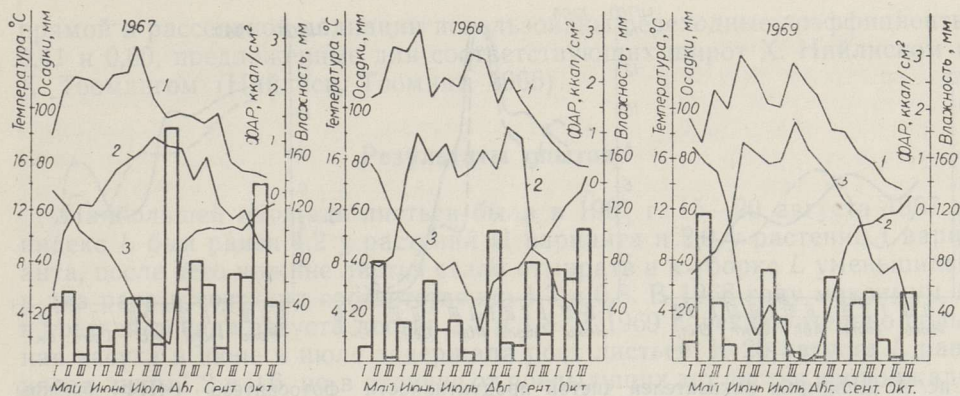


Рис. 1. Метеорологические данные за 1967—1969 гг. 1 — декадные суммы падающей фотосинтетически активной радиации, 2 — среднедекадные температуры воздуха, 3 — запасы продуктивной влаги в слое почвы на глубине 50 см; I, II, III — количество осадков по декадам.

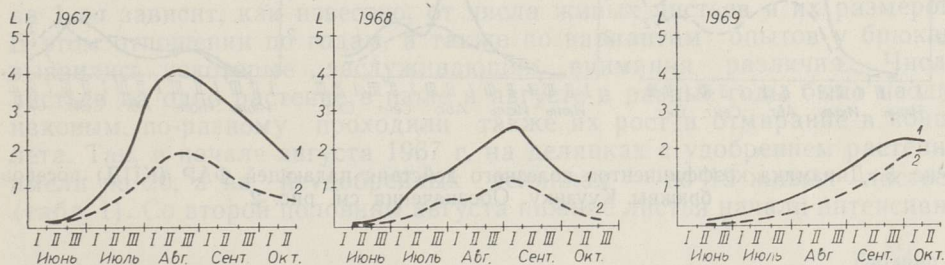


Рис. 2. Динамика площади листьев (индекса L) бьюквы 'Куузику'. 1 — вариант с удобрением, 2 — вариант без удобрения; обозначения см. рис. 1.

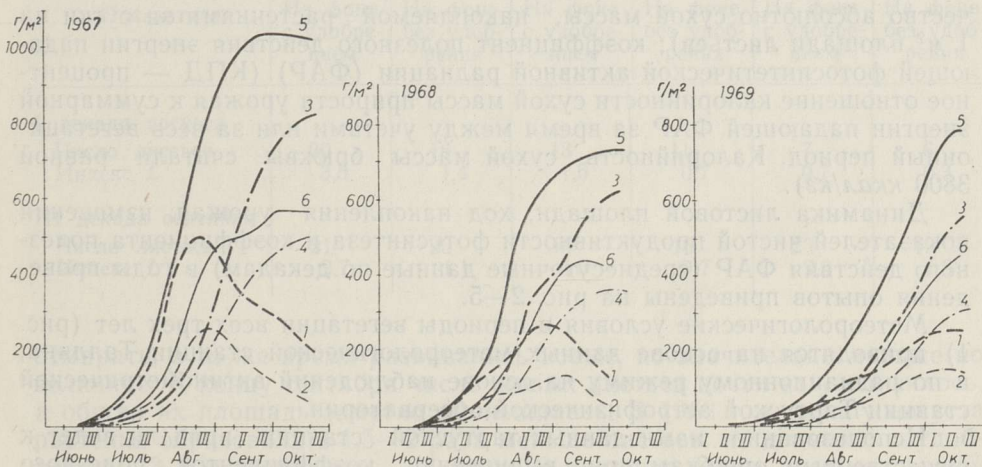


Рис. 3. Накопление сухого вещества (M) ботвы (1,2), корней (3,4) и общего урожая (5,6) бьюквы 'Куузику'. 1, 3, 5 — варианты с удобрением; 2, 4, 6 — варианты без удобрения; обозначения см. рис. 1.

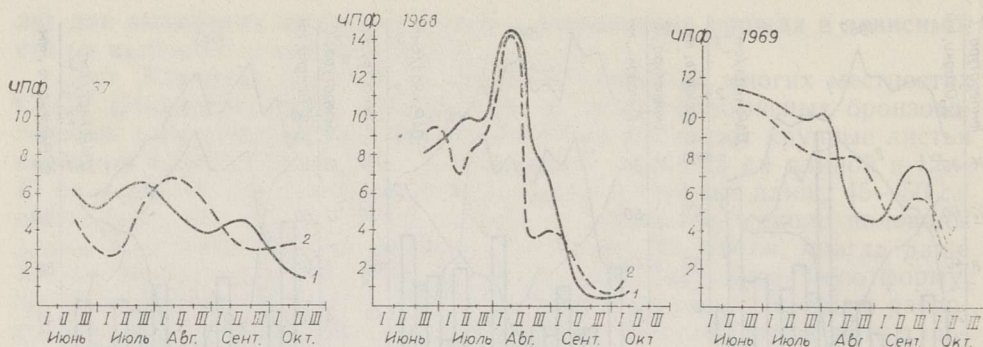


Рис. 4. Динамика показателей чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) брюквы 'Куузику'. Обозначения см. рис. 2.

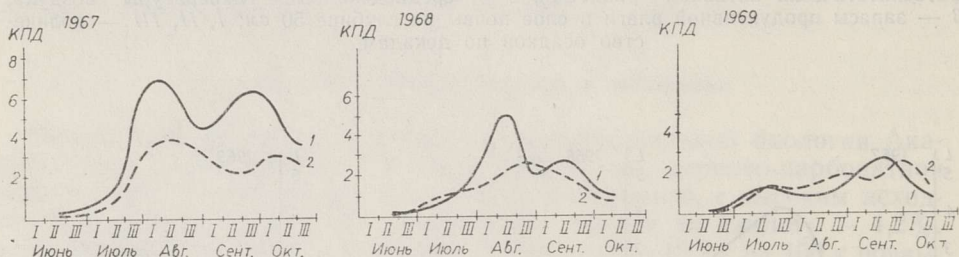


Рис. 5. Динамика коэффициентов полезного действия падающей ФАР (КПД) посевои брюквы Куузику. Обозначения см. рис. 2.

синтетический потенциал (ФП — сумма листовых площадей за период роста, $\text{м}^2 \cdot \text{число суток}$); средние суточные приросты абсолютно сухого вещества, на основе которых характеризовалась динамика накопления урожая корней и ботвы отдельно и динамика накопления общего урожая (M — $\text{г}/\text{м}^2$); чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ — количество абсолютно сухой массы, накапливаемой растениями за сутки на 1 м^2 площади листьев); коэффициент полезного действия энергии падающей фотосинтетической активной радиации (ФАР) (КПД — процентное отношение калорийности сухой массы прироста урожая к суммарной энергии падающей ФАР за время между учетами или за весь вегетационный период. Калорийность сухой массы брюквы считали равной $3800 \text{ ккал}/\text{кг}$).

Динамика листовой площади, ход накопления урожая, изменения показателей чистой продуктивности фотосинтеза и коэффициента полезного действия ФАР (среднесуточные данные по декадам) в годы проведения опытов приведены на рис. 2—5.

Метеорологические условия в периоды вегетации всех трех лет (рис. 1) приводятся на основе данных метеорологической станции Таллина, а по радиационному режиму на основе наблюдений актинометрической станции Тартуской астрофизической обсерватории.

Использование нами данных тартуской станции вряд ли ведет к существенным ошибкам при вычислении коэффициентов полезного действия ФАР. При сравнении, например, суммарных месячных данных по ФАР, рассчитанных Х. Молдау и сотрудниками (1963) для Риги и Тарту, выясняется, что они почти тождественны. Для вычисления ФАР

прямой и рассеянной радиации использованы переходные коэффициенты 0,41 и 0,60, предложенные для соответствующих широт Х. Нийлиском и Х. Тоомингом (Нийлиск, Тооминг, 1966).

Результаты опытов

Наибольшей площадь листьев была в 1967 г. 15—20 августа 1967 г. индекс L был равен 4,2 у растений II варианта и 2,0 у растений I варианта, после чего нижние листья стали отмирать и к уборке L уменьшился в два раза и составил соответственно 1,7 и 0,8. В 1968 году максимум L в третьей декаде августа достиг 2,7 и 1,8. В 1969 г. исключительно сильная засуха в июне и июле задержала рост листьев. К 20 августа L равнялся лишь 1,2 и 0,6, но в отличие от предыдущих лет листья продолжали расти до осени и L достиг наибольшей величины (2,3 и 2,0) в начале октября. Как уже отмечено, при высоких дозах удобрения и хорошей обеспеченности влагой L у брюквы 'Куузику' может равняться 6 и 7 (Мязталу, 1968) при урожае 1000—1200 ц корней с гектара. Следовательно, в наших опытах листовая площадь даже в 1967 г. была невысокой.

Динамика листовой площади при одинаковом количестве растений на 1 га зависит, как известно, от числа живых листьев и их размеров. В этом отношении по годам, а также по вариантам опытов у брюквы выявились некоторые заслуживающие внимания различия. Число листьев на одно растение в июле и августе в разные годы было неодинаковым, по-разному проходили также их рост и отмирание в конце лета. Так, в начале августа 1967 г. на делянках с удобрением растения имели по 20, а на неудобренных делянках — по 16 живых листьев (табл. 1). Со второй половины августа нижние листья начали интенсивно

Таблица 1

Количество живых листьев на одно растение и индексы листовой площади брюквы 'Куузику'

Показатели	1967 г.		1968 г.		1969 г.	
	На фоне с удобрением	На фоне без удобрения	На фоне с удобрением	На фоне без удобрения	На фоне с удобрением	На фоне без удобрения
I декада августа						
Число листьев	20	16	13	11	7	6
Индекс L	3,5	1,4	1,6	0,7	0,7	0,3
III декада сентября						
Число листьев	21	20	16	16	23	19
Индекс L	2,7	1,1	1,5	0,7	2,3	1,8

отмирать, в то же время развивались новые, но значительно меньше по величине. К концу сентября число живых листьев почти не увеличилось, а общая их площадь заметно уменьшилась. В 1968 г. к началу августа растения образовали в 1,5—2 раза меньше листьев: на делянках с удобрением 13, без удобрения — 11 штук на растение. Часть листьев к концу лета отмерла, но новых образовалось больше и среднее число живых к концу сентября увеличилось до 16 в обоих вариантах, причем индекс листовой площади остался таким же, каким был в начале августа.

В 1969 г. в первых числах августа растения имели всего по 6—7 листьев. К концу сентября число листьев увеличилось в два раза и общая их площадь выросла на удобренном варианте в 3 раза, а на неудобренном — в 6 раз.

В связи с большими различиями в листовой площади фотосинтетические потенциалы (ФП) были весьма различными как по вариантам опытов, так и по годам. ФП во втором варианте во все годы были в два раза больше, чем в первом. В 1967 г. ФП в 1,5—2 раза превышали ФП последующих двух лет. По абсолютной величине ФП в опытах были небольшими, особенно для корнеплодов, имеющих длительный вегетационный период. Только в 1967 г. во втором варианте ФП были более или менее значительными и составляли 3,4 млн. м²·сутки, во всех остальных случаях ФП были в 2—4 раза меньше.

Таблица 2

Урожай корней и ботвы, фотосинтетические потенциалы и КПД ФАР посевов брюквы 'Куузику'

Показатели	1967 г.		1968 г.		1969 г.	
	На фоне с удобрением	На фоне без удобрения	На фоне с удобрением	На фоне без удобрения	На фоне с удобрением	На фоне без удобрения
Урожай корней, ц/га	805	420	525	270	424	250
Урожай ботвы, ц/га	240	101	186	93	305	210
ФП, млн. м ² ·сутки	3,40	1,43	1,79	0,90	1,60	0,86
КПД, %	1,8	1,0	1,2	0,7	1,4	0,8

Несмотря на небольшие листовые площади и фотосинтетические потенциалы урожай корней брюквы на удобренных делянках в 1967 г. был высоким (805 ц/га), а в 1968 и 1969 гг. — удовлетворительным (525 и 424 ц/га). На неудобренных делянках урожай был примерно в два раза меньше (табл. 2). Окончательные урожаи ботвы не превышали 240—305 ц/га на фоне с удобрением и 100—210 ц/га на фоне без удобрения. В 1967 и 1968 гг. значительная часть листьев осенью отмерла, поэтому урожай их был меньше, чем в 1969 г., когда листья сохранились и продолжали расти до октября.

Динамика накопления сухой массы урожая (рис. 3) свидетельствует о том, что сухая масса корней в 1967 и 1968 гг. начала интенсивно увеличиваться в начале августа и наиболее интенсивный рост ее продолжался до конца сентября, после чего замедлился. В 1969 г. интенсивный рост корней начался в третьей декаде августа и продолжался до середины октября. Количество сухой массы ботвы наиболее интенсивно возрастало в 1967 г. с середины июля до 20 августа, а затем начало быстро уменьшаться. В 1968 г. период интенсивного роста ботвы продолжался со второй декады июля до конца августа с некоторой задержкой в конце июля из-за засухи. В 1969 г. сухая масса ботвы медленно увеличивалась в течение лета и осени.

Биологические урожаи (урожай сухой массы корней и ботвы) составили в 1967 г. на фоне с удобрением 103 ц/га, а на фоне без удобрения — 58 ц/га, в 1968 г. соответственно 75 и 42 ц/га, а в 1969 — 80 и 45 ц/га.

Средние показатели чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) в 1967 г. за вегетационный период составляли на почве с удобрением 4,8 и без удобрения — 4,3, в 1968 г. — 6,8 и 6,0, в 1969 г. — 7,2 и

6,3 г/м² в сутки. Более низкие показатели в 1967 г. объясняются тем, что площадь листьев в этом году была значительно больше и взаимное затенение листьев сильнее. Наибольшей величины достигла ЧПФ в середине августа 1968 г. Следует отметить, что в дни, когда ЧПФ была равна 13—14 г/м² в сутки, приросты сухой массы на фоне с удобрением были наибольшими и составляли 300 кг/га в сутки, индекс L при этом равен 2,6. В варианте без удобрений в то же время при тех же величинах ЧПФ, но при L равном 1,3 приросты были значительно меньше — около 160 кг/га.

Коэффициенты полезного действия ФАР (КПД) (рис. 5) со времени всходов до середины июля во все годы оставались низкими. В 1967 г. КПД достиг максимума в середине августа — 6,9% на фоне с удобрением и 3,9% на фоне без удобрения. В 1968 г. максимум наблюдался также в августе — на удобренных делянках 5,0%, на фоне без удобрения 2,5. В 1969 г. максимум КПД в период небольших приростов составлял только 2,8%. За весь период роста растений от всходов до уборки КПД по годам и вариантам были небольшими: в 1967 г. — 1,8 и 1,0%, в 1968 г. — 1,2 и 0,7%, в 1969 г. — 1,4 и 0,8%.

При изучении транспирации в опытах отмечены некоторые определенные изменения транспирационных коэффициентов в течение вегетационного периода, характерные, очевидно, не только для брюквы, но и для всех культур, способных интенсивно накапливать урожай до конца периода вегетации. В начале лета коэффициенты были более высокими — 350—400, а к осени снизились до 100—120.

Обсуждение результатов

Полученные в наших опытах урожаи соответствуют средним урожаям, собранным хозяйствами Эстонии. Результаты опытов поэтому не вскрывали максимальной продуктивности культуры в оптимальных условиях роста. Однако некоторые ее важные свойства, имеющие большое значение для урожайности в средние и неблагоприятные по погодным условиям годы, проявились довольно отчетливо. Прежде всего обращает на себя внимание тот факт, что брюква 'Куузику' сохраняла жизнеспособность в условиях даже очень сильной засухи. Улучшение водного режима возобновляло активную фотосинтетическую работу листьев, усиливало рост и благодаря высокой устойчивости к осенним заморозкам растения успевали к середине октября накопить удовлетворительные урожаи корней в 400—450 ц/га. Интересно, что максимальные суточные приросты в 290 кг/га сухой массы в 1967 г. были получены в августе при индексе площади листьев равном 4,2, а в 1968 г. максимальный прирост в 300 кг/га был получен при индексе всего 2,6. Чистая продуктивность фотосинтеза в 1967 г. составляла 6,8 г/м², а в 1968 г. — 14,2 г/м² в сутки. В 1968 и 1969 гг. слабое развитие листовой площади в значительной мере компенсировалось в конце лета и осенью более высокими показателями ЧПФ.

Из сказанного выше следует, что для получения высоких урожаев корней брюквы большие листовые площади ($L=5-6$) не являются необходимым условием, и при L равном 3,0—3,5 могут быть получены урожаи в 700—800 ц/га, если в конце лета в период роста корней наступают условия благоприятные для высоких показателей ЧПФ. Большие листовые площади важны для тех культур, у которых сами листья составляют хозяйственный урожай, например для кормовых трав, кукурузы, кормовой капусты и других.

В связи с тем, что к октябрю значительная часть листьев у брюквы

при большой их площади отмирает, некоторое ограничение роста площади листьев, которое нередко вызывается недостатком влаги летом, может, как показали опыты, не отразиться отрицательно на урожае корней. Даже в том случае, когда индексы листовой площади в августе составляют только 2—2,3, можно на высоком агрофоне рассчитывать на получение к октябрю урожая в 400—500 ц корней с 1 га.

Показатели чистой продуктивности фотосинтеза в опытах следует считать высокими, что обуславливалось небольшой площадью листьев и слабым их взаимным затенением. Относительно высокий уровень ЧПФ и обеспечил получение удовлетворительных урожаев. Необходимо отметить, что максимальные величины ЧПФ, достигавшие в августе 1968 г. 14 г/м² в сутки при среднесуточных температурах 14—15°, соответствуют максимальным величинам ЧПФ, установленным в условиях Эстонии для сахарной свеклы в опытах А. Ничипорович и Н. Вийя (Ничипорович, Вийя, 1964). Интересно, что эти величины ЧПФ не уступают максимальным величинам, отмеченным Г. Устенко в Волгоградской области в посевах кукурузы при поливе и значительно более высоких температурах (Устенко, 1963). Продуктивность фотосинтеза в условиях прохладного климата Эстонии, следовательно, может быть не ниже, чем на юге.

Значительные колебания показателей ЧПФ, имевшие место в течение лета, не всегда зависели от площади листьев, температурных условий и влажности почвы. По-видимому, повышение ЧПФ в 1967 и 1968 гг. в августе и в 1969 г. в сентябре совпало с периодами, когда рост листовой площади заканчивался и основная масса пластических веществ направлялась в корни. Летнее же колебание показателей ЧПФ, возможно, возникло в результате того, что масса корней учитывалась не полностью: тонкие корни, проникающие в почву на большую глубину, извлечь не удавалось. Это обстоятельство при учетах тонких корней во время интенсивного роста у растений может влиять на ЧПФ в сторону ее уменьшения. Устранить ошибку такого рода в полевых опытах практически очень трудно, особенно на сильно каменистых почвах, где проводились и наши опыты.

Опыты показали, что минеральные удобрения, в первую очередь азотные, даже на почвах с высоким содержанием гумуса и основных элементов минерального питания весьма эффективны не только в благоприятные по осадкам, но и в засушливые годы, хотя, казалось бы, имевшихся в почве исходных запасов питательных веществ достаточно для получения хорошего урожая. Прирост урожая корней от удобрений составлял в опытах 1967 г. — 91, 1968 г. — 97 и 1969 г. — 70%. Весьма возможно, что при слабом развитии листовой площади в условиях засушливого лета подкормка азотом в августе, когда начинаются дожди, может способствовать значительному повышению урожая.

Отмеченное выше уменьшение транспирационных коэффициентов в конце лета и осенью связано с тем, что в это время при понижении температуры и повышении влажности воздуха транспирация у брюквы снижалась, а накопление урожая продолжалось интенсивно. Можно отметить, что у культур, заканчивающих рост в конце лета, например у кукурузы, при снижении фотосинтеза и уменьшении (или даже прекращении) прироста массы транспирационные коэффициенты в это время не уменьшаются, а увеличиваются (Устенко, 1963).

КПД энергии ФАР при создании урожая за весь вегетационный период были более или менее значительными лишь в 1967 г. (1,8%), а в 1968 и 1969 гг. они были невысокими (1,2 и 1,4%). Только в период максимального прироста в 1967 и 1968 гг. эти коэффициенты достигли

5—7%. Единственным средством, которое привело бы к увеличению урожая и КПД в условиях опытов, мог быть полив. Результаты наших опытов, в которых основным ограничивающим фактором урожая был недостаток влаги летом, косвенно подтверждают целесообразность применения в условиях Эстонии полива не только при посевах овощных, но и полевых культур, особенно корнеплодов. При поливе средние урожаи их могут достигать 700—900 ц/га.

В заключение можно отметить, что опыты показали способность холодоустойчивых корнеплодов, имеющих длительный вегетационный период, эффективно использовать для накопления урожая последние недели перед уборкой и в значительной мере возмещать ущерб, наносимый урожаю неблагоприятными летними условиями. Важно, чтобы растения сохранили жизнеспособность во время весенних и летних засух, тогда в конце вегетационного периода, если пройдут дожди, посевы будут в состоянии создать удовлетворительный урожай корней за счет высоких показателей чистой продуктивности фотосинтеза даже при относительно незначительных листовых площадях.

ЛИТЕРАТУРА

- Молдау Х., Росс Ю., Тооминг Х., Ундла И., 1963. Географическое распределение фотосинтетической активной радиации (ФАР) на территории европейской части СССР. В сб.: Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М. Мяги Х., Росс Ю., 1969. Фитометрические характеристики и фотосинтетическая продуктивность посева ячменя. В сб.: Фотосинтетическая продуктивность растительного покрова. Тарту : 102—173.
- Мяэталу Х., 1968. Фотосинтетическая деятельность посевов кормовой брюквы 'Куузику' в условиях Эстонской ССР при различном режиме азотного питания. Сборник Таллинской гидромет. обсерватории, вып. 7.
- Нийнепуу Э., 1966. Гибридная брюква 'Куузику' — ценный белковый корм. Вестн. с.-х. наук 9 : 79—84.
- Ничипорович А. А., 1963. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах. В сб.: Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М. : 5—36.
- Ничипорович А. А., 1966. Задачи работ по изучению фотосинтетической деятельности растений как фактора продуктивности. В сб.: Фотосинтезирующие системы высокой продуктивности. М. : 7—50.
- Ничипорович А. А., Вийя Н., 1964. Влияние азотных удобрений на фотосинтетическую деятельность и урожай кормовой свеклы. Агрохимия 3 (20).
- Росс В., 1968. Продуктивность и ростовые функции некоторых сельскохозяйственных культур. В сб.: Фотосинтез и продуктивность растительного покрова. Тарту : 111—133.
- Росс Ю., 1964. К математической теории фотосинтеза растительного покрова. Докл. АН СССР 157 (5) : 1239—1242.
- Росс Ю., 1966. Роль солнечной радиации в фотосинтетической деятельности посевов. В сб.: Фотосинтезирующие системы высокой продуктивности. М. : 59—69.
- Росс Ю., Власова М., 1966. Биометрическая характеристика и динамика развития посева кукурузы. В сб.: Фотосинтезирующие системы высокой продуктивности. М. : 78—95.
- Росс Ю., Нильсон Т., 1966. Вертикальное распределение биомассы в сельскохозяйственных посевах. В сб.: Фотосинтезирующие системы высокой продуктивности. М. : 96—108.
- Тооминг Х., Нийлиск Херберт, 1967. Коэффициенты перехода от интегральной радиации к ФАР в естественных условиях. В сб.: Фитоактинометрические исследования растительного покрова. Таллин : 140—149.
- Устенко Г. П., 1963. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах как основа формирования высоких урожаев. В сб.: Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М.
- Niinepuu E., 1967. Kandid. diss. Sõodakaalika 'Kuusiku' aretusest, levikust ja mõningate agrotehniliste võtete mõjust saagikusele. Tallinn.

AO PAE

SÖÖDAKAALIKA 'KUUSIKU' KÜLVIDE FOTOSÜNTEESIST

Resümee

Uuriti laialdase levikuga kohaliku söödakaalika 'Kuusiku' fotosünteesi ja saakide kujunemist kolme aasta (1967—1969) kestel. Bioloogilised saagid foonidel $N_{120}P_{80}K_{120}$ ja $N_0P_0K_0$ olid 1967. a. vastavalt 103 ja 58, 1968. a. 75 ja 42 ning 1969. a. 80 ja 45 ts kuivainet ha-lt. Juurikate saagid samadel foonidel olid 1967. a. 805 ja 420, 1968. a. 525 ja 270 ning 1969. a. 424 ja 250 ts/ha. Lehepinna indeksite (L) maksimaalsed väärtused olid 1967. a. 4,2 ja 2,0, 1968. a. 2,7 ja 1,8 ning 1969. a. 2,3 ja 2,0. Soodsates ilmastikutingimustes ulatus maksimaalne kuivaine juurdekasv ööpäevas 300 kg/ha ja puhasproduktisioon samal ajal kuni 14 g/m². Keskmise puhasproduktisioon ööpäevas oli 5—7 g/m². Kiirgusenergia keskmised kasutuskoeffitsiendid ei ületanud 2,0%.

Sorti 'Kuusiku' iseloomustab võime pärast ebasoodsaid suviseid niiskuselusi efektiivselt ära kasutada vegetatsiooniperoodi teise poole tingimusi. Küllaldase mineraalse toitmise korral on seepärast võimalik väikestest lehepindadest ($L=2,0-2,3$) ja madalatest temperatuuridest (öökülmad kuni $-9^{\circ}C$) hoolimata lehtede intensiivse tegevuse tulemusena saada juurikate lõppsaake, mis ulatuvad 400—500 ts/ha.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Eksperimentaalbioloogia Instituut

Toimetusse saabunud
10. XII 1970

AO PAE

 ÜBER DIE PHOTOSYNTHETISCHE TÄTIGKEIT DER STECKRÜBENSORTE
'KUUSIKU'

Zusammenfassung

Es wurde während drei Jahren (1967—1969) die photosynthetische Tätigkeit und die Ertragsbildung der weit verbreiteten örtlichen Steckrübensorte 'Kuusiku' untersucht. Die Gesamttrockensubstanz auf den Feldern $N_{120}P_{80}K_{120}$ und $N_0P_0K_0$ betrug je 103 und 58 dz/ha im Jahre 1967, 75 und 42 dz/ha im Jahre 1968 und 80 und 45 dz/ha im Jahre 1969. Die Erträge der Wurzelfrüchte waren die folgenden: 1967 — 805 und 420 dz/ha, 1968 — 525 und 270 dz/ha, 1969 — 424 und 250 dz/ha, was den mittleren Erträgen der Wirtschaften entspricht. Die Indexe der Blattfläche erreichten folgende maximale Werte: 1967 — 4,2 und 2,0, 1968 — 2,7 und 1,8, 1969 — 2,3 und 2,0. Die maximale tägliche Trockensubstanzbildung stieg in günstigen klimatischen Verhältnissen bis zu 300 kg/ha und die Nettoassimilationsrate betrug in denselben Verhältnissen bis 14 g/m² täglich. Die Durchschnittskennziffern der Nettoassimilationsraten waren 5—7 g/m² täglich. Die durchschnittlichen Nutzeffekte der Sonnenradiation stiegen nicht über 2,0%.

Die Sorte 'Kuusiku' wird charakterisiert durch ihre Eigenschaft, bei ungünstiger Bodenfeuchtigkeit im Sommer die Bedingungen der abschließenden Periode der Vegetation effektiv auszunützen. Bei genügender Versorgung mit mineralischen Elementen ist es möglich, ungeachtet der geringen Blattflächenindexe ($L=2,0-2,3$) und der niedrigen Temperaturen (herbstlicher Nachtfrost bis $-9^{\circ}C$), Erträge von 400—500 dz/ha zu bekommen.

Institut für Experimentalbiologie
der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR

Eingegangen
am 10. Dez. 1970