

ФОТОСИНТЕТИЧНА АКТИВНІСТЬ І ВРОЖАЙНІСТЬ РОСЛИН БАМІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

Хареба В.В., д. с.-г. н.,
Національна академія аграрних наук України,
Унучко О.О., аспірант,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Установлено особливості росту і розвитку рослин різних сортів бамії та площу листків і чисту продуктивність фотосинтезу у різних фазах росту і розвитку рослин. Визначено сорт бамії, що сформував найбільшу площу листової поверхні 22,16 тис.м²/га у фазі активного плодоношення. У зоні Правобережного Лісостепу найвищу врожайність мав сорт Юнона – 8,6 т/га, що перевищувало контроль на 1,1 т/га, а найнижчий показник урожайності мав сорт Місцевий 1 – 6,0 т/га, що на 1,5 т/га менше ніж у контрольному варіанті.

Ключові слова: бамія, сорти, сівба, фенологічні фази, чиста продуктивність фотосинтезу, врожайність.

Вступ. У зв'язку з підписанням угоди про Асоціацію України з Європейським Союзом перед Україною відкриваються продовольчі ринки Європи. Україна традиційно є аграрною країною, тож задоволення потреб внутрішнього і зовнішнього ринків є її основним завданням. У світі відомо близько 1500 видів овочевих рослин (Сич З. Д. 2011). Серед них важливе місце належить бамії (*Hibiscus esculentus* L.). Це – не традиційна овочева культура, що отримала помітне розповсюдження.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. За даними З. Д. Сича, серед різних елементів технології вирощування на частку сорту в овочівництві припадає від 30 до 50 %, а в екстремальних погодних умовах (посухи, епіфітотії хвороб) сорту належить вирішальна роль.

Згідно з працями ученого Пуркеріо у різних країнах світу надають перевагу різним сортам. Так у Бразилії, найчастіше вирощують сорти: Калхе Бем та Санта-Круз 47, з круглими стручками (Пуркеріо та ін., 2010). У даний час найбільш популярні сорти бамії © Хареба В.В., Унучко О.О., 2017.

виросли у Флориді: Енні Оуклі, Восторг Каджун, Клемсон Спіннел та Спайк (Сімонн, 2010).

Учений Матеус Р.Ф. вивчав такі сорти, як Енні Оуклі, Бейби Буба, Кеджн Ділайт, Чиф де Виадо, Клемсон Спіннел та Санта круз 47. В Україні створення і дослідження продуктивності нових сортів бамії проводили на ДС «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва, проте вивчення їх фотосинтетичної активності (показники якої найбільше корелюють з продуктивністю рослин бамії) до досліджень авторів в Україні не проводили.

Мета досліджень. Метою досліджень було визначити фотосинтетичну активність і врожайність рослин бамії в умовах Правобережного Лісостепу України.

Методика досліджень. Дослідження проводилися у 2012–2014 рр. на території навчально-наукової виробничої лабораторії «Випробування селекційних досягнень та екологічної оцінки технологій вирощування плодово-ягідних, овочевих, лікарських і квітково-декоративних культур» (м. Київ) в зоні Правобережного Лісостепу на дерново-підзолистих ґрунтах легких за своїм гранулометричним складом згідно з «Методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [2001] [1]. Вирощування рослин проводили відповідно до рекомендацій для зони, розроблених вченими дослідної станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН. Площа облікової ділянки 10,5 м², повторність досліду чотириразова, розміщення варіантів систематичне.

Ділянка на якій проводився дослід достатньо типова для даного регіону за типом, якістю ґрунту і рельєфу. Проведений аналіз ґрунту свідчить про досить однорідне ґрунтове покриття дослідної ділянки, яке необхідне для забезпечення достатньої точності досліду. Рельєф ділянки рівний. Поблизу ділянки немає лісових смуг, доріг. Місце під дослідом використовувалось однорідно. Обробіток ґрунту не відрізнявся, а добрива та пестициди вносили однаково на всій площі. Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих національних методик і стандартів.

У період росту рослин здійснювали ретельний огляд ділянок і підраховували на них густоту стояння рослин. Початок фази росту і розвитку рослин фіксували, коли вона була відмічена у 10 % рослин на ділянці, масово – 75%.

Биометричні дослідження проводили на типових рослинах бамії у 1 і 3 повтореннях кожного варіанту досліду.

Коефіцієнт фенотипової стабільності Левіса визначали за формулою наведеною у Жученка А. А.: $SFn = HE/LE$, де HE і LE величина ознаки відповідно до максимального рівнів, n – показник тривалості проведення дослідів.

Фотосинтетичну діяльність рослин визначали за такими показниками: площу листків визначали за методом висічок. Зрізані з рослини листки зважували, складали та вирізали пробковим свердлом і одразу зважували. Обраховували загальну їх площу з партії та множили площу однієї висічки на їх кількість. За співвідношенням маси листків і висічок визначали площу всієї проби за формулою:

Фотосинтетичний потенціал визначали за А.А. Ничипоровичем та ін. (1961). Розраховували за наростанням площі листків за періоди.

Чисту продуктивність фотосинтезу відображає активність фотосинтетичного апарату і результативність цього процесу. Визначали за формулою Кідда, Веста і Брігса (Ничипорович А.А. та ін., 1961).

Результати дослідження. Проведені нами дослідження вказують на те, що на початкових етапах росту і розвитку рослин бамії площа асиміляційної поверхні майже не змінювалась у сортів Юнона, Сопілка, К-2012 і була на рівні контролю та становила 0,09 тис. м²/га. Дещо меншою площа листків у цій фазі була у рослин сортів Зелений бархат і Місцевий сорт 1 і становила 0,08 та 0,07 тис. м²/га відповідно. (рис.1).

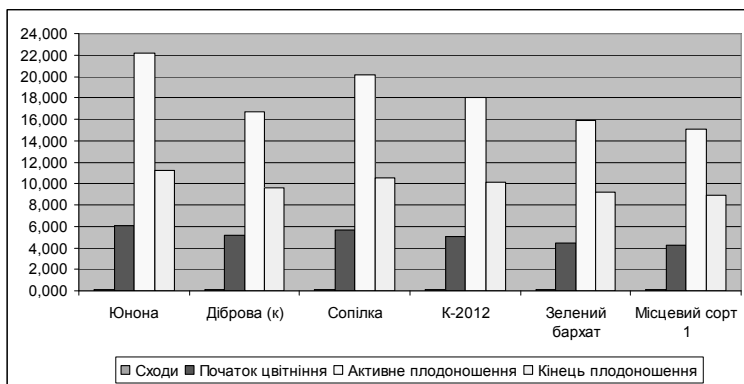


Рис.1. Приріст площі листової поверхні рослин бамії, тис. м²/га (середнє за 2012–2014 рр.).

Наростання площі листової поверхні до фази початок цвітіння відбувалося не рівномірно і залежало від сортових особливостей рослин. Так, на момент вступу рослин у фазу цвітіння найбільшу площу листків сформував сорт Юнона 6,1 тис. м²/га, що на 0,91 тис. м²/га більше, порівняно з контролем. Майже однакову площу сформували сорти Сопілка, К-2012 та Діброва, і вона була в межах 5,09 – 5,69 тис. м²/га. Дещо менша площа листків була відмічена у сортів Зелений бархат і Місцевий сорт 1 і дорівнювала 4,43 та 4,23 тис. м²/га.

За всі роки проведених нами досліджень найбільшу площу асиміляційної поверхні за весь період вегетації рослини бамії формували у фазі активного плодоношення і найбільшу різницю між сортами відмічено саме у цій фазі. Найбільший показник площі листової поверхні був у рослин сорту Юнона 22,16 тис. м²/га, що на 5,41 тис. м²/га більше ніж в контрольному варіанті. Найменшим цей показник був у рослин бамії сорту Місцевий сорт 1 і становив 15,06 тис. м²/га, що, у свою чергу, менше ніж у контролі на 1,69 тис. м²/га.

Остання фаза, у якій відмічено площу листової поверхні, – кінець вегетації. У цій фазі спостережено тенденцію до значного спаду площі листків, що пов'язано з відмиранням значної кількості найбільш активних листків у процесі фотосинтезу.

З діаграми на рис.1 видно, що площа листків бамії зменшувалася у фазі «кінець плодоношення» до 8,94 – 11,26 тис. м²/га. У контрольному варіанті вона дорівнювала 9,60 тис. м²/га. Сорти Юнона, Сопілка та К-2012 перевищували контроль на 1,66, 0,97 та 0,49 тис. м²/га відповідно. Найменшу площу листків сформували рослини сортів Зелений бархат 9,26 тис. м²/га та Місцевий сорт 1 8,94 тис. м²/га, що на 0,34 та 0,66 тис. м²/га менше ніж у контрольного сорту Діброва.

Чиста продуктивність фотосинтезу. Існують певні оптимальні межі величини показників площі асиміляційної поверхні та фотосинтетичного потенціалу (ФП) для кожного сорту різних сільськогосподарських культур. Збільшення величини цих показників у межах оптимуму призводить до збільшення чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ). Існує верхня і нижня екстремальна межа площі листової поверхні та фотосинтетичного потенціалу, перехід за які обумовлює зменшення чистої продуктивності фотосинтезу.

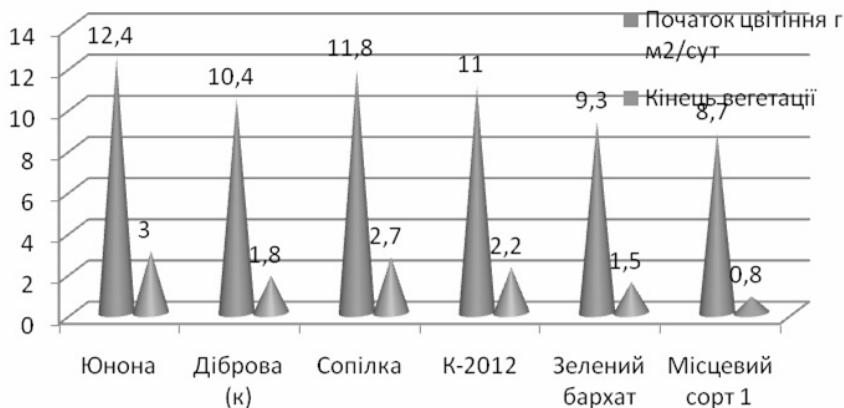


Рис. 2. Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м² за добу (середнє за 2012–2014 рр.)

Чиста продуктивність фотосинтезу виражається в грамах сухої біомаси, яку накопичує 1 квадратний метр асиміляційної поверхні за добу, г/м² за добу. У природних умовах ЧПФ зв'язана зі змінами площі листків та погодними умовами, що склалися за умов росту і розвитку сільськогосподарських культур. Показник ЧПФ значною мірою залежить від коливань, пов'язаних з періодом росту рослин.

У дослідженнях, що були нами проведені у 2012–2014 рр. Цей показник відрізнявся залежно від сорту та фази розвитку рослини і знаходився в межах 0,8–12,4 г/м² за добу.

Цей показник може змінюватися залежно від фази культури та погодних умов, що склалися в цей період. У наших дослідженнях максимальний показник ЧПФ був у сорту Юнона у фазі початку цвітіння (12,4 г/м² за добу), що, в свою чергу, перевищувало контроль на 2 г/м² за добу. Також контроль у цій фазі перевищували сорти Сопілка та К-2012 на 1,4 та 0,6 г/м² за добу відповідно. Найменший показник ЧПФ був у рослин сорту Місцевий 1 та дорівнював 8,7 г/м² за добу. Це на 1,7 г/м² за добу менше ніж в контрольному варіанті.

Рослини всіх сортів зберігали таку тенденцію щороку. Так, початок цвітіння припадав на середину липня, а в цей період рослини знаходилися в найкращих фізіологічних та температурних умовах.

Аналізуючи урожайні дані, необхідно зазначити, що в роки проведення досліджень на величину врожаю баміи суттєвий вплив чинив перебіг гідротермічних умов. Найменш сприятливими для росту і розвитку рослин баміи виявилися погодні умови 2012 року, за яких урожайність плодів у сорту Юнона не перевищувала 8,1 т/га, що на 0,8 т/га більше, порівняно з контролем (табл. 1).

1. – Урожайність товарних плодів баміи залежно від сорту, т/га

Сорт	Урожайність плодів				±до контролю	Коефіцієнт стабільності Левіса
	2012	2013	2014	Серед є за 2012 – 2014		
Юнона	8,1	9,0	8,6	8,6	+ 1,1	1,11
Діброва (к)	7,3	7,7	7,4	7,5	-	1,05
Сопілка	7,8	8,3	8,1	8,0	+ 0,5	1,06
К-2012	7,6	8,1	7,6	7,8	+0,3	1,06
Зелений бархат	6,4	6,8	6,5	6,6	- 0,9	1,06
Місцевий сорт 1	5,7	6,3	6,2	6,1	- 1,4	1,10
НІР_{0,5}	0,63	0,52	0,72	-	-	-

Найбільшу середню врожайність було отримано у сорту Юнона – 8,6 т/га, що перевищувало контрольний варіант на 1,1 т/га.

Сорти Сопілка та К-2012 формували врожайність плодів 8,0 та 7,8 т/га, що на 0,5 та 0,3 т/га відповідно перевищує контроль. У сорту Зелений бархат урожайність зменшилася на 0,9 т/га, порівняно з контрольним варіантом, і становила 6,6 т/га. Найнижчий показник урожайності (6,1 т/га) формувався у сорту Місцевий сорт 1, що на 1,4 т/га менше, порівняно з контролем.

За роки досліджень сорти Юнона та Сопілка істотно перевищували контроль. Постійність досліджуваної ознаки відображає показник стабільності Левіса. Так, найбільш стабільний показник урожайності мали рослини контрольного сорту Діброва – 1,05. Більшим

і однаковим цей показник був у сортів Сопілка, К-2012 та Зелений бархат і становив 1,06. Найбільш не стабільним був сорт закордонної селекції Юнона та Місцевий сорт 1 з показником 1,11 та 1,10.

Висновки:

1. В умовах Правобережного Лісостепу України Лісостепу України на дерново-підзолистих ґрунтах легкого гранулометричного складу, у середньому за роки досліджень, найбільший показник площі листової поверхні встановлено у рослин сорту Юнона 22,16 тис. м²/га, що на 5,41 тис. м²/га більше, порівняно з контролем.

2. Найвищий показник ЧПФ (12,4 г/м²доб.) також встановлено у сорту Юнона, у фазі початку цвітіння, що, у свою чергу, перевищувало контроль на 2 г/м² за добу. Рівень урожайності бамії корелював з фотосинтетичною активністю рослин бамії. Підвищення чистої продуктивності фотосинтезу за вирощування сорту Юнона у 2012–2014 рр. сприяло одержанню найвищої врожайності плодів 8,6 т/га, що перевищувало контроль на 1,1 т/га.

3. У зоні Правобережного Лісостепу зниження чистої продуктивності фотосинтезу до 8,7 г/м² за добу, у сорту Місцевий 1, призводило до зменшення врожайності плодів до 6,0 т/га, що на 1,5 т/га менше ніж в контрольному варіанті.

Бібліографія

1. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка]. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.
2. Малопоширені овочеві рослини, Ч.1. [Хареба В.В., Позняк О.В., Унучко О.О., Хареба О.В.]. – К.: НААН, 2012. – 48 с.
3. Хареба В.В. Технологія вирощування бамії / В.В. Хареба, О.О. Унучко // Плантатор. – 2013. – №3 (11) – С. 92–93.
4. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений как основа их продуктивности в биосфере и земледелии / А. А. Ничипорович // Фотосинтез и продукционный процесс. – М.: Наука, 1988. – С. 5–28.
5. Purquerio, L. F. Germination and hardseedness of seeds in okra elite lines / L. F. Purquerio, A. A. Lago, F. A. Passos. – Hort. Bras. Bras'lia, 28(2), 2010. – P. 146–151.

6. Simonne E.H. Okra production in Florida / E.H. Simonne, W.M. Stall, S.M. Olson, S.E. Webb, and S. Zhang. – Chapter 13, 2010. – P. 157–165.

7. Mateus R.F. Evaluation of varieties and cultural practices of okra (*Abelmoschus esculentus*) for production in Massachusetts / R.F. Mateus . – Massachusetts: Department of Plant, soil and Insect Sciences, 2011. – 34 p.

Хареба В.В., Унучко А.А.

Фотосинтетическая активность и урожайность растений бамии в зависимости от сорта

Резюме. Установлены особенности роста и развития растений разных сортов бамии и площадь листьев, чистую продуктивность фотосинтеза в различных фазах роста и развития растений. Определен сорт бамии, сформировавший наибольшую площадь листовой поверхности 22,16 тыс.м² /га в фазе активного плодоношения. В зоне Правобережной Лесостепи наивысшую урожайность имел сорт Юнона - 8,6 т/га, что превышало контроль на 1,1 т/га, а самый низкий показатель урожайности имел сорт Местный 1 - 6 т/га, что на 1,5 т/га меньше, чем в контрольном варианте.

Khareba V.V., Unuchko A.A.

Photosynthetic activity and productivity of okra plants depending on the variety

Summary. The features of growth and development of plants of different grades of okra and leaf area, and the pure productivity of photosynthesis in various phases of plant growth and development already established. We determined the grade of okra, which formed the largest area of the leaf surface 22.16 ths. m²/ha in the active fruiting phase. In the zone of the Right-bank of the Forest-steppe, the highest yield was of the Yunona variety – 8.6 t/ha, which exceeded the control by 1.1 t/ha. The lowest yield indicator was Mestnyyi 1 – 6 t/ha, which is 1.5 t/ha less than in the control variant.