

6. Murashige T. and Skoog F. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. // *Physiol. Plant.* – 15, 1962. – P. 473-497.

7. Nissen S.J., Sutter E.G. Suability of IA and IB in nutrient medium to several tissues culture procedures. // *Hort. Sci.* – 25, 1990. – P. 800-802.

8. Thomas T.H., Blakesley D. Practical and potential uses of cytokinins in agriculture and horticulture. // *Brit. Plant. Grows Regulator Group Monograph.* – 14, 1987. – P. 69-83.

УДК 634.1/7:632.116

О.Є. Клименко, М.І. Клименко – ННЦ "Нікітський ботанічний сад", Степове відділення

ВПЛИВ ШТУЧНОГО КИСЛОТНОГО ДОЩУ НА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ ПИЛКУ І ПЛОДОНОШЕННЯ ДЕЯКИХ ПЛОДОВИХ РОСЛИН

Досліджено вплив штучного кислотного дощу (ШКД) різного ступеня рН на життєздатність пилку персика, абрикоса та аличі, а також показники плодоношення персика в лабораторних та польовому досліді. Встановлено негативний вплив ШКД з рН 2 і 3 на ці показники. Найбільш чутливим до ШКД був пилкок персика та абрикоса. Зниження урожаю більшою мірою залежало від ступеня зав'язування плодів та приросту діаметра штамба дерева. Встановлені кореляційні залежності та розраховані рівняння прямої лінійної регресії між величиною рН ШКД і показниками життєздатності пилку, плодоношення та росту дерева персика.

О.Е. Клименко, М.І. Клименко

The influence of simulated acid rain on pollen Growth and setting of some fruit plants

The influence of a simulated acid rain (SAR) sulfuric content with various pH on pollen viability of peach, apricot, cherry plum trees, and also parameters of peach fruit productivity in laboratory and field experiments are studied. The negative influence of SAR with pH 2 and 3 is established. The pollen of peach and apricot is most responsive to SAR. The decrease of a peach crop in the greater measure depend on a degree fetuses and common state of plant expressed through magnitude of a trunk diameter. The correlation dependence and equations of rectilinear regression between pH SAR and parameters of viability of pollen, fruit capacity and growth peach are designed.

Кислотні опади – потужний фактор негативної антропогенної дії на природне середовище, в тому числі і на сільськогосподарські рослини. Ушкодження листового апарату, пригнічення росту, порушення фізіологічних процесів в організмі веде до зниження чи повної втрати урожаю, основного показника їх продуктивності. В літературі є дані про вплив кислотних опадів на продуктивність плодівих дерев [3, 7-9], але в основному вони стосуються яблуні. Нашими дослідженнями персика вперше показано зниження його урожайності до 30-50 % під впливом ШКД з рН 2 і 3 [2]. Залишається нез'ясованим, на якій стадії закладання та розвитку репродуктивних органів у плодівих культур вони найбільш уразливі кислотними опадами. Вивченню впливу кислотних опадів та забрудненню повітря оксидами сірки та азоту, основними постачальниками кислоти в атмосферу, на життєздатність пилку у плодівих рослин присвячено небагато робіт [1,6]. Досліджень впливу кислотних опадів на цей показник у персика і аличі ми в літературі не знаходили.

У зв'язку з цим нашою метою було вивчення впливу ШКД сульфатного складу різного рівня рН на життєздатність пилку персика, абрикоса і аличі; закладання і ступінь сформованості квіткових бруньок, утворення зав'язей і плодів у

персика сорту Фаворита Мореттіні. А також встановлення кількісних залежностей між величиною рН ШКД та різними показниками плодоношення і росту персика.

Методика та об'єкти дослідження. Життєздатність пилку визначали у двох дослідах. У першому пилкок з дерев персика сорту Фаворита Мореттіні, абрикоса сорту "Приусадебний ранній" та аличі "Субха рання" збирали з нерозкритих бутонів, підсушували на повітрі та пророщували на штучнім субстраті у вологій камері за методикою, описаною в [4]. Субстрат готували на розчині сірчаної кислоти з рН 2, 3, 4 і 5, контролем був субстрат, приготований на дистильованій воді з рН 5,56. У другому досліді пилкок персика того ж сорту, дерева якого протягом 2 років обробляли ШКД з тими ж рівнями рН, пророщували на субстраті, приготований на дистильованій воді, щоб визначити хронічний вплив ШКД, який застосовували протягом двох вегетаційних періодів на життєздатність пилку наступного року. Повторюваність дослідів трьохкратна. Характеристики плодоношення і росту дерев персика визначали у польовому досліді, що описаний раніше [2]. Дані оброблені статистично, вірогідним прийнято 5 %-ий рівень значення. Повторюваність дослідів п'ятикратна.

Результати дослідження. Встановлено, що хронічний вплив ШКД з різним рівнем рН, який впливає при закладанні та формуванні квіткових бруньок персика Фаворита Мореттіні (а), призвів до деякого зменшення життєздатності пилку, яка при рН 2-4 відрізнялася від контролю на 9-15 %, при рН=5 була близька до контролю, але різниця з ним у всіх варіантах була недовірною (табл. 1). Вплив кислоти безпосередньо у процесі проростання пилку у персика (б) достовірно знижив його життєздатність при рН=2 і 3 майже вдвічі порівняно з контролем. ШКД з рН=4 по впливу на цей показник був близький до контролю, з рН=5 незначно стимулював проростання пилку у персика (табл. 1).

У абрикоса визначено найнижчий з трьох вивчених плодівих порід ступінь проростання пилку у контролі, у аличі – найбільш високий (табл. 1). Сірчана кислота з рН 2 найбільш значно і достовірно порівняно з контролем знижувала життєздатність пилку цих двох плодівих культур. Кислота з рН 3, 4 і 5 у абрикоса зменшувала її незначно і недовірною порівняно з контролем. Алича серед цих порід визначилася найбільшою стійкістю до впливу кислоти, життєздатність пилку у неї незначно, але вірогідно знижена при рН=3, майже не відрізнялась від контролю при рН=4 і збільшувалася при рН=5 на 5,3 % (табл. 1).

Табл. 1. Вплив ШКД на життєздатність пилку плодівих культур (%): (а) – хронічна дія; (б) – гостра дія

рН	Персик Фаворита Мореттіні		Абрикос Присадебний ранній	Алича Субхї рання
	(а)	(б)		
2,0	39,0	13,7	9,1	9,3
3,0	39,5	18,3	15,9	26,3
4,0	34,0	24,2	16,4	29,0
5,0	44,8	26,8	16,7	36,5
Контроль (рН=5,56)	48,5	25,6	18,7	31,2
НСР 05	Fф < F 05	3,9	2,5	2,9

Дослідження закладання бруньок, цвітіння, зав'язування та формування плодів показали, що після двох сезонів впливу ШКД за схемою, що описана рані-

ше [2], кількість закладених квіткових бруньок у контролі була достатньо високою (табл. 2). ШКД з рН 2 найбільш істотно знизив цей показник. При дії ШКД з рН=3 і 4 зав'язалася приблизно однакова кількість квіткових бруньок, котра була дещо нижчою за контрольну. ШКД з рН=5 не вплинув на їх кількість, але різниця з контролем для всіх варіантів досліду була недостовірною. ШКД мало впливав на ступінь сформованості квіткових бруньок, котрий у контролі досягав 85,1 %, по варіантах досліду різниця з контролем незначна і недостовірна. Кількість квіток (після обрізання) і процент зав'язей від кількості квіток були нижчі у всіх варіантах досліду порівняно з контролем, особливо при рН=2 (різниця статистично недостовірна), однак і такий ступінь зав'язування може дати високий урожай плодів [5].

Табл. 2. Вплив ШКД на сформованість і кількість квіткових бруньок, квіток і плодів персика Фаворита Мореттіні (1998 р.)

рН	Квіткових бруньок, шт	З них сформованих, %	Квіток, шт.	Зав'язування, %	Плодоношення, %
2,0	259	85,4	56	63	13,5
3,0	297	85,0	71	72	13,4
4,0	294	85,1	68	79	29,9
5,0	327	86,2	70	72	26,8
Контроль (6,0)	319	85,1	78	86	36,3
HCP 05	Fф < F 05	Fф < F 05	Fф < F 05	Fф < F 05	2,6

Таким чином, хронічний вплив ШКД попереднього року на закладання і формування квіткових бруньок персика був незначним, сумарний ефект минулорічного і поточного (по квітках та зав'язі) року обробітку був значним тільки при рН=2, але недостовірним.

Облік кількості плодів, що сформувалися, від кількості квіток показав зменшення їх під впливом ШКД у всіх варіантах досліду, причому при рН=2 і 3 це співвідношення було майже втричі менше, ніж у контролі (табл. 2). Отже, процес формування плодів залежав не від зав'язування, а від загального стану дерева та фізіологічних процесів в організмі, що змінюються під впливом ШКД. Це підтверджується результатами кореляційного аналізу показників плодоношення, росту та ступеня рН дощу.

Встановлено тісні позитивні достовірні залежності всіх вивчених показників плодоношення і життєздатності пилку, за винятком кількості квіткових бруньок, від ступеня рН ШКД. Особливо тісний зв'язок встановлено з відсотком зав'язаних плодів. З показників росту від рН ШКД достовірно залежало тільки приростання діаметра штамбу дерева, як інтегрального для всіх синтетичних процесів плодового дерева (табл. 3). Процент зав'язаних плодів був найбільш тісно пов'язаний з процентом зав'язей від кількості квіток і приростанням діаметра штамба при всіх рівнях рН ШКД, коефіцієнти кореляції відповідно дорівнюють 0,88 і 0,83.

Таким чином, втрати урожаю найбільш тісно пов'язані з пригніченням ростових і фізіологічних процесів організму і з тим, що рослина неспроможна утворити зав'язі і сформувати плоди.

Для тих випадків, коли кореляційний зв'язок був вірогідним, розраховано рівняння прямолінійної регресії між указаними показниками (табл. 3), на основі яких, якщо відомий рівень рН дощів, що випали, можна прогнозувати зниження показників життєздатності пилку, цвітіння та плодоношення у персика. Коефіціє-

нти детермінації, що показують частку (%) змін у цього фактора, яка пов'язана зі ступенем рН ШКД (табл. 3), показують найбільшу частку впливу його на життєздатність пилку, відсоток зав'язування плодів та приростання діаметра штамба і дорівнюють від 83 до 88 %.

Табл. 3. Залежності між рН ШКД (x) і показниками життєздатності пилку, плодоношення та росту (y) персика сорту Фаворита Мореттіні

Показник плодоношення і росту (y)	Коефіцієнт кореляції	Помилка коефіцієнта кореляції	Коефіцієнт детермінації, %	Рівняння лінійної регресії
Життєздатність пилку, %	0,91	0,21	83	$y=4,7x+3,1$
Кількість квіткових бруньок, шт.	0,82	0,29	67	—
Кількість квіток, шт.	0,85	0,26	72	$y=4,3x+51,4$
Зав'язування, %	0,86	0,26	74	$y=4,5+60,0$
Плодоношення, %	0,91	0,21	83	$y=5,90x+0,38$
Довжина однорічного приросту, м	0,68	0,37	46	—
Площа листової пластинки, см ²	0,63	0,39	40	—
Приростання діаметра штамба, см	0,94	0,17	88	$y=0,095x+1,076$

Висновки. Штучний кислотний дощ сульфатного складу знизив життєздатність пилку персика, абрикоса і аличі. Найбільш токсичними є рівні рН 2 і 3 для персика і абрикоса. Для аличі, як найбільш стійкої плодової породи, критичним є рН=2. ШКД, що діяв у період цвітіння, пригнічував життєздатність пилку сильніше, ніж його хронічна дія у попередню вегетацію.

Ступінь кислотності ШКД не впливала значно на закладання квіткових бруньок, їх формування, процес цвітіння та зав'язування плодів. ШКД знижував кількість плодів персика при рН=2 і 3 за рахунок пригнічення синтетичних процесів в організмі та неспроможності дерева сформувати плоди, що зав'язалися.

При визначенні негативного впливу кислотних опадів на урожай плодів необхідно враховувати не тільки показники плодоношення, а й росту дерева, найбільш інтегральним з яких є діаметр штамба.

Література

1. Бессонова В.П., Лыженко И.И. Влияние загрязнения среды на прорастание и физиологическое состояние пыльцы некоторых древесных растений// Ботанический журнал, 1991, т. 76, № 3. – С. 422-426.
2. Клименко О. Е., Клименко Н.И. Кислотные осадки и рост персика// Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, 1999, вип. 4. – С. 55-60.
3. Колесова Д.А., Чмырь П.Г. Воздействие кислотных дождей на яблоневые насаждения и пути его снижения// Садоводство и виноградарство, 1996, № 1. – С. 5-7.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур/ Под общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1973. – 492 с.
5. Шайтан И.М., Чуприна Л.М., Анпилогова В.А. Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса, алычи / Отв. ред. Гапоненко Б.К.. – К.: Наук. думка, 1989. – 256 с.
6. Forsline P.L., Musselman R.C., Kender W.J., Dee R.J. Effect of acid rain on apple tree productivity and fruit quality// J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1983, V. 108, № 1. – P. 70-74.
7. Ormrod D.P. Gaseous air pollution and horticultural crop production// Hortic. Reviews.- 1986, V. 8. – P. 1-42.

8. Proctor J.T.A. Effect of simulated sulfuric acid rain on apple tree foliage, nutrient content, yield and fruit quality// Environ. Exp. Bot. – 1983, V. 23. – P. 167-174.

9. Pinallo C. Comparative effect of the salt components of acid rain, acidific water and simulated acid rain on *Malus communis* and *Pyrus communis*// Advances in Horticultural Science. – 1989– V. 3– № 3. – P. 126-132.

УДК 630*161.37:630*161.4

Аспір. Л.М. Кондратюк¹ – УкрДЛТУ

РІСТ ПРОРОСТКІВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО НА РАННІХ ЕТАПАХ ОНТОГЕНЕЗУ

Окреслено особливості росту та нагромадження біомаси дуба звичайного на ранніх етапах онтогенезу. Встановлено, що проростки дуба звичайного, субстратом зростання яких були ґрунт і вода, відзначаються інтенсивнішим ростом надземної частини у темряві, ніж на світлі. Проростки, вирощені на піщаному і водному субстратах у темряві, характеризуються інтенсивнішим ростом кореневої системи і більшою масою, порівняно з контролем. Маса листя, нагромадженого рослинами усіх варіантів у темряві становить лише незначний відсоток від контролю. Спостерігається зв'язок між використанням запасних речовин ендосперму насінини і багатством субстрату, на якому зростали проростки.

L.M. Kondratyuk – USUFWT

Growth of seedling an oak ordinary in conditions of heterotrophic nutrition

In the article is described features of growth and accumulation of bioweight of seedling an oak ordinary at a stage heterotrophic nutrition. Is established, that seedling of an oak ordinary, which grew in soil and water in darkness are characterized by more intensive growth of over-ground part, than on light. Seedling, brought up in sand and in water in darkness were characterized by more intensive growth of root system and greater mass in comparison with control. Foliage mass, cumulative by plants of all variants in darkness composed only an insignificant percentage from control. In darkness was observed a tie between use of spare matters seed endosperm and by riches environment on which increased seedling.

Гетеротрофний спосіб живлення – звичайне явище для рослинних організмів; детальне його вивчення сприяє розумінню механізмів живлення клітин, тканин та органів цілісного організму [2]. Гетеротрофне живлення характерне для ювенільного періоду розвитку рослин, але має значний вплив на подальші етапи онтогенезу. Поки зародок розвивається, виходить з насінини й утворює зелене листя, він живиться гетеротрофно за рахунок поживних речовин насінини, які перетворюються в легкозасвоювані зародком цукри, амінокислоти та інші продукти. Навіть після формування асимілюючих тканин і кореневої системи проросток ще певний час використовує для живлення запасні речовини ендосперму. Після проростання насінини поживні речовини використовуються настільки енергійно і так інтенсивно відбуваються процеси дихання, що молодий проросток (до його позеленіння) важить менше, ніж насінина перед проростанням [4]. В умовах тривалої темряви відбувається значне подовження першого міжвузля, тоді як формування другого міжвузля і ріст зародкових листків різко гальмуються. У покритонасінних ростучий пагін не містить хлорофілу. На світлі різко гальмується ріст первинного міжвузля у довжину, починається інтенсивний ріст листків і утворення нових міжвузлів, відбувається посилення росту стебла у товщину

[1,3]. Протягом етіюляції запасні речовини насіння переважно використовуються на швидкий ріст стебла для виходу проростка до світла, а у випадку фотоморфогенезу проростки витрачають запасні речовини головним чином на утворення апарату фотосинтезу, включаючи формування листків [3].

Ріст і функціонування проростків різних видів деревних рослин у період гетеротрофного живлення вивчено слабо. Тому метою нашої роботи було дослідження особливостей росту проростків дуба звичайного на різних субстратах пророщування. Об'єктом наших спостережень були проростки дуба звичайного, які пророщувались протягом місяця на світлі (контроль) і у темряві на трьох субстратах: ґрунті, піску і воді.

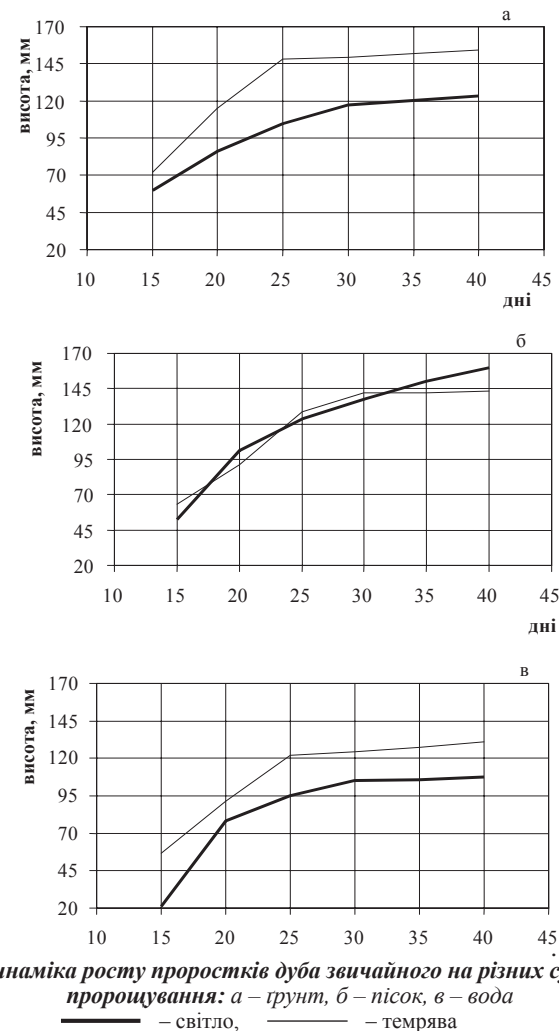


Рис. 1. Динаміка росту проростків дуба звичайного на різних субстратах пророщування: а – ґрунт, б – пісок, в – вода
— світло, — темрява

¹ наук. керівник проф. Г.Т. Криницький, д.б.н. – УкрДЛТУ