

was 25.1 t/ha on average that is 10,9 t/ha more than in the control variant. Growing of Columbus and Golias varieties while fertilizing with  $N_{40}P_{10}K_{10}$  or  $N_{13}P_{40}K_{13}$ , also provided significantly high level of yield with increase of 11.2–15.3 t/ha and 9.2–10.6 t/ha. Analyzed conditions of growing had a considerable impact on the productivity of leek – variety to 40%, using of fertilizer to 49%.

Conclusion about practicability of Columbus variety growing and the highest efficiency of leek fertilizing with complex mineral fertilizers containing  $N_{10}P_{10}K_{40}$  was formed in the result of this work.

**Key words:** leek, variety, fertilizer, pseudostem, yield.

**УДК 634.13.003.13:631.82**

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДИХ ДЕРЕВ ГРУШІ ЗА ПОВТОРНОГО ВИРОЩУВАННЯ НА ПЛОЩІ РОЗКОРЧОВАНОГО ГРУШЕВОГО САДУ ЗАЛЕЖНО ВІД ОПТИМІЗОВАНОГО УДОБРЕННЯ**

**Р.В. Яковенко, кандидат сільськогосподарських наук**

**П.Г. Копитко, доктор сільськогосподарських наук**

**І.П. Петришина**

**Уманський національний університет садівництва**

*Розглянуто результати дослідження зміни показників плодоношення дерев і якості плодів груші сорту Конференція та Основ'янська на клоновій підщепі айві А, вирощуваної повторно після розкорчованого старого грушевого саду на темно-сірому опідзоленому ґрунті в Правобережному Лісостепу, залежно від удобрення нормами добрив, розраховуваними за результатами агрохімічних аналізів ґрунту для доведення вмісту N,  $P_2O_5$  і  $K_2O$  в кореневмісному шарі до оптимальних рівнів.*

**Ключові слова:** груша, сорти, Конференція, Основ'янська, повторна культура, удобрення, оптимальний рівень, урожайність.

**Постановка проблеми.** В плодкових насадженнях, які являють собою довготривалу монокультуру, регулювання процесів формування властивостей ґрунту, що зумовлюють його родючість і, відповідно, продуктивність плодкових культур, за повторного вирощування молодого саду на місці розкорчованого має свої особливості та певну складність. В таких умовах постає завдання оптимізації основних властивостей ґрунту, за рахунок відповідного удобрення, що позитивно впливає на ріст і урожайність вирощуваних дерев [1-3]. Питання зміни властивостей ґрунту та продуктивності дерев, особливо груші, під впливом добрив за повторної культури вивчено недостатньо [4-6].

Метою дослідження було уточнення агрохімічних параметрів оптимального мінерального живлення груші для підтримання рівноваги між ростом і плодоношенням для забезпечення стабільно високої врожайності та якості плодів на темно-сірому опідзоленому ґрунті в Правобережному Лісостепу України.

**Методика досліджень.** Для уточнення оптимізованих фонів мінерального живлення, рекомендованих проблемною науково-дослідною

лабораторією УНУС для яблуні і груші на основі досліджень з удобрення яблуні, нами проводяться дослідження з вивчення продуктивності груші, вирощуваної на таких оптимізованих фонах, створених внесенням розраховуваних доз добрив так як для яблуні, в порівнянні з нормами добрив, що пропонуються для насаджень груші у зональних рекомендаціях (виробничий контроль), та з варіантами внесення добрив додатково до оптимізованого фону. Дослідний сад з двома сортами груші Конференція та Основ'янська посаджено в 2007 році з розміщенням дерев 5x3 м. і в ньому закладено дослід у 2010 р. за такою схемою: 1. Без добрив (абсолютний контроль); 2.  $N_{90}P_{60}K_{90}$  (виробничий контроль); 3. Розраховувані норми добрив (фон); 4. Фон +  $N_{30}$ ; 5. Фон +  $N_{60}K_{30}$ ; 6. Фон +  $N_{60}P_{30}K_{30}$ . Варіанти закладено в трьох повтореннях з рандомізованим розміщенням ділянок, на кожній з яких вирощується по п'ять облікових дерев. Нітрифікаційну здатність ґрунту визначали за методом Кравкова – продукування нітратного азоту при 14-добовому компостуванні зразків за оптимальних гідротермічних умов, а вміст рухомих сполук і форм фосфору і калію – за методом Егнера-Ріма-Домінго (ГОСТ 26208-91). При закладанні дослідів рівень забезпечення ґрунту нітратним азотом (за нітрифікаційною здатністю) був недостатній (вміст  $N-NO_3$  в шарі 0–40 см становив 16,5 мг/кг ґрунту), а рухомими сполуками фосфору і формами калію (за методом Егнера-Ріма-Домінго), відповідно, вищий і в межах достатнього рівня (в шарі 0–60 см вміст  $P_2O_5$  становив 166 мг/кг і  $K_2O$  – 250 мг/кг ґрунту). Тому для створення оптимального фону живлення азотом, фосфором і калієм за показниками агрохімічних аналізів згідно з відповідними рекомендаціями [1] була розрахована норма лише азотного добрива для доведення вмісту  $N-NO_3$  в ґрунті до оптимального рівня. Далі ґрунт у досліді аналізувався щорічно і згідно результатів аналізів розраховувалися норми добрив для підтримання оптимального вмісту доступних сполук і форм мінеральних елементів для живлення плодових дерев. За результатами агрохімічних аналізів у 2012 році виявлено, що вміст рухомих сполук калію у шарі 0 – 60 см знаходився в недостатній кількості (був нижчий оптимального рівня). Тому для доведення його вмісту до оптимального в цьому шарі ґрунту на удобрюваних ділянках (залежно від результатів аналізів ґрунту на кожній з них) було розраховано і внесено такі кількості калійного добрива: у фоновому варіанті – 230 – 260 кг/га; фон +  $N_{30}$  – 275 – 330 кг/га; фон +  $N_{30}K_{30}$  – 115 – 320 кг/га; Фон +  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 200 – 330 кг/га  $K_2O$ . На удобрюваних ділянках фосфорні та калійні добрива вносяться восени під переорювання чи дискування ґрунту в міжряддях, азотні – навесні під культивування ґрунту. Ґрунт у незрошуваному дослідному саду утримується за паровою системою. Дослідження виконувались за стандартизованими загальноприйнятими методиками [7–9].

**Результати досліджень.** За результатами дослідження показників плодоношення більшою кількістю квіток характеризувався сорт Основ'янська, особливо у варіантах із розраховуваними нормами добрив (Фон), Фон +  $N_{30}K_{30}$  і Фон +  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , відповідно, 846, 879 та 870 в середньому на дереві й це збільшення було істотним порівняно з показниками на ділянках абсолютного (без добрив) та виробничого ( $N_{90}P_{60}K_{90}$ ) контролів (табл. 1).

**1. Плодоношення молодих дерев груші залежно від удобрення  
(середнє за 2010-2015 рр.)**

Сорт	Варіант удобрення	Кількість квіток, шт./дерев	Навантаження дерев плодами, шт./дерев
Конференція	1. Без добрив (контроль)	651	75
	2. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (виробничий контроль)	641	92
	3. Розраховувані норми добрив (фон)	615	93
	4. Фон + N <sub>30</sub>	637	103
	5. Фон + N <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	654	102
	6. Фон + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	671	96
Основ'янська	1. Без добрив (контроль)	670	60
	2. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (виробничий контроль)	762	72
	3. Розраховувані норми добрив (фон)	846	74
	4. Фон + N <sub>30</sub>	787	79
	5. Фон + N <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	879	78
	6. Фон + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	870	78
<i>HIP<sub>05</sub></i>		<i>71</i>	<i>9</i>

Інтенсивність квітування дерев сорту Конференція була слабкіша – 615-671 шт/дерев та найвища у варіанті Фон + N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. Загалом сорт Основ'янська квітував рясніше, ніж сорт Конференція, але різниця між кількістю квіток була неістотна. Щодо навантаження дерев плодами, то найбільшим воно було у варіантах з внесенням додатково до фону N<sub>30</sub> і N<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. На деревах сорту Конференція це збільшення було істотним порівняно з контрольними варіантами. Кількість плодів на деревах сорту Основ'янська у варіантах з удобренням була майже на одному рівні в межах 74-78 шт/дерев, й істотно не відрізнялась від її показника у виробничому контролі. Істотно більш навантажені плодами були дерева у сорту Конференція – всередньому на 15 штук при *HIP<sub>05</sub>*=9. Між кількістю квіток на деревах сорту Основ'янська і навантаженням їх плодами виявлено сильну кореляційну залежність ( $r=0,854$ ).

Відповідно до навантаження дослідних дерев плодами формувалась їхня врожайність (табл. 2). На молодих деревах сорту Конференція в період росту і плодоношення (2010-2012 рр.) вона була в межах 3,8-5,4 т/га. На ділянках, удобрюваних розраховуваними нормами добрив для створення оптимальних рівнів мінерального живлення дерев (фон) вона істотно перевищувала на 1,2 і 0,4 т/га показники абсолютного та виробничого контрольних варіантів відповідно. А за додаткового внесення до фону N<sub>30</sub>K<sub>30</sub> урожайність істотно перевищувала її величину у фоновому варіанті. Молоді дерева сорту Основ'янська менш інтенсивно вступали в плодоношення і їхня середня врожайність була в межах 1,7-2,3 т/га. У варіантах з удобренням вона також істотно перевищувала її величину на неудобрюваних ділянках абсолютного контролю. А порівняно з виробничим контролем істотно більша врожайність була у варіантах з оптимізованим удобренням у фоновому варіанті та з додатковим внесенням до фону N<sub>30</sub>.

## 2. Урожайність молодих дерев груші залежно від удобрення, т/га

Сорт	Варіант удобрення	Середнє за 2010–2012 рр.	Середнє за 2013–2015 рр.
Конференція	1. Без добрив (контроль)	3,8	12,8
	2. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (виробничий контроль)	4,6	17,9
	3. Розраховувані норми добрив (фон)	5,0	17,4
	4. Фон + N <sub>30</sub>	4,9	17,9
	5. Фон + N <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	5,4	18,4
	6. Фон + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	4,9	18,1
Основ'янська	1. Без добрив (контроль)	1,7	17,2
	2. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (виробничий контроль)	2,1	22,7
	3. Розраховувані норми добрив (фон)	2,4	21,7
	4. Фон + N <sub>30</sub>	2,4	23,4
	5. Фон + N <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,3	23,4
	6. Фон + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,3	22,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>		0,3	2,0

У період плодоношення і росту (2013-2015 рр.) врожайність значно підвищилась. Так на ділянках дослідних варіантів з удобренням урожайність сорту Конференція досягала 12,8-18,4 т/га і найвищою була у варіанті Фон + N<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. А сорт Основ'янська в цей період ще рясніше плодоносив. При цьому закономірність змін його врожайності під впливом добрив була аналогічною і найвищою у варіантах Фон + N<sub>30</sub> і Фон + N<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – 23,4 т/га. В них вона істотно перевищувала рівень урожайності, відповідно, на неудобрюваних контрольних ділянках – на 6,2 т/га та неістотно на удобрюваних у виробничому контролі – на 0,7 т/га.

Якісні показники плодів груші (середня маса, сумарний вихід плодів вищого і першого товарних сортів) також залежали від варіантів удобрення та сортових особливостей (табл. 3). Так, найбільша середня маса плодів сорту Конференція була на ділянках варіанта з внесенням розрахункових норм добрив – 175,9 г, але це збільшення було неістотним порівняно з її показниками в інших варіантах. Найбільша середня маса плодів сорту Основ'янська була у варіанті виробничого контролю (N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>) – 202,8 г., що, можливо зумовлювалось більшою нормою удобрення, зокрема азоту в складі НРК. Однак, за результатами дисперсійного аналізу даних про середню масу плодів деяке збільшення її в усіх варіантах удобрення було неістотним. В усі роки досліджень плоди сорту Основ'янська були крупніші від плодів Конференції відповідно до їхніх сортових особливостей. У період плодоношення і росту спостерігався тісний кореляційний зв'язок між середньою масою плодів і врожайністю груші сорту Конференція ( $r=0,804$ ).

Аналіз показників товарної якості свідчить, що плоди вищого і першого товарних сортів складали більшу частину отриманого врожаю. В середньому за 2010–2015 рр. істотних відмінностей між цими показниками якості плодів у варіантах досліду не спостерігалось.

### 3. Якість плодів груші залежно від удобрення, (середнє за 2010-2015 рр.)

Сорт	Варіант удобрення	Середня маса плоду, г	Сумарний вихід плодів вищого і першого товарного сорту, %
Конференція	1. Без добрив (контроль)	165,7	84,6
	2. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (виробничий контроль)	174,8	85,6
	3. Розраховувані норми добрив (фон)	175,9	87,0
	4. Фон + N <sub>30</sub>	169,9	85,8
	5. Фон + N <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	173,2	86,3
	6. Фон + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	175,0	83,6
Основ'янська	1. Без добрив (контроль)	194,3	85,2
	2. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> (виробничий контроль)	202,8	85,4
	3. Розраховувані норми добрив (фон)	196,3	85,3
	4. Фон + N <sub>30</sub>	192,3	85,8
	5. Фон + N <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	196,5	86,7
	6. Фон + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	195,1	86,4
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>15,6</i>	<i>6,1</i>

**Висновки.** 1. У молодому насадженні груші сортів Конференція та Основ'янська на підщепі айва А, вирощуваного повторно після розкорчовування старого грушевого саду, створені оптимізовані фони мінерального живлення сприяли ряснішому квітуванню, збільшенню навантаження дерев плодами і підвищенню врожайності в перші роки вступу в плодоношення.

2. У період росту і вступу в плодоношення збільшення врожайності молодих дерев сорту Конференція у варіантах з удобренням досягло 21,1 – 42,1 % порівняно з контролем (без добрив) і 6,5 – 17,4 % – з виробничим контролем (N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>), а сорту Основ'янська, відповідно, 23,5 – 41,2 % та 9,5 – 14,3 %.

3. Застосування розраховуваних норм добрив на основі визначення в ґрунті вмісту доступних для рослин сполук і форм азоту (за нітрифікаційною здатністю) та фосфору і калію (за методом Егнера-Рима-Домінго) у фоновому варіанті та з додаванням малих доз (30 кг/га діючої речовини) добрив забезпечує практично однакове збільшення продуктивності дослідних сортів груші як і внесення значно більших кількостей у варіанті виробничого контролю, що, відповідно, економічно та екологічно вигідніше і доцільніше.

4. Підвищення врожайності груші на удобрених фонах зумовлювалось в основному ряснішим квітуванням і збільшенням кількості плодів на деревах, їхня середня маса і товарні показники змінювались не істотно.

## Література

1. Копитко П.Г. Удобрення плодових і ягідних культур. Київ, 2001. 206 с.
2. Попова В.П. Биоценотический подход к разработке технологий оптимизации пищевого режима садовых агроценозов // Садоводство и виноградарство. 2004. №5. С. 2–5.
3. Бутило А.П. Наслідки багаторічних досліджень росту яблуні повторної культури за парової та дервново-перегнійної систем утримання ґрунту в міжряддях саду на довготривалих фонах різних систем утримання й удобрення // Матеріали всеукраїнської наукової конференції «Інноваційні технології виробництва рослинницької продукції». 2016. С. 15-17.
4. Мороз П.А. Аллелопатия в плодовых садах. – Київ. 1990. С. 26–35.
5. Яковенко Р.В. Ґрунтовтома в насадженнях яблуні // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання сучасної аграрної науки». 2015. С. 129.
6. Яковенко Р.В. Мельник О.В. // Новини садівництва. 2014. №1. С 19–20.
7. ГСТУ 01.1–37–162: 2004 Груші свіжі середніх і пізніх термінів досягання. Технічні умови, 2007. 12с.
8. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами / П.В.Кондратенко, М.О. Бублик. Київ. 1996. 95 с.
9. Основи наукових досліджень в агрономії / В. О. Єщенко та ін. Вінниця. 2014. 332 с.

## References

1. Kopytko, P.G. 2001. *Fertilization of fruit and berry crops*. Kyiv.
2. Popova, V.P. 2004. Biocenotic approach to the development of technologies to optimize the nutrient status of horticultural agrocenoses. *Horticulture and viticulture*, 5: 2-5.
3. Butylo, A.P. 2016. The consequences of research years of growing apple double crop in case of steam and sod-humus systems between the rows in the garden in long term backgrounds of different systems of keeping and fertilization. *Materials of the All-Ukrainian conference "Innovative technologies of plant production"*, 15-17.
4. Moroz, P.A. 1990. *Allelopathy in orchards*. Kyiv.
5. Yakovenko, R.V. 2015. Soil exhaustion in apple plantations. *International Scientific and Practical Conference "Actual problems of modern agricultural science"*, 129.
6. Yakovenko, R.V., Melnyk, O.V. 2014. *News of horticulture*, 1: 19-20.
7. ГСТУ 01.1–37–162: 2004 *Medium and late ripening fresh pears*. 2007. Specifications.
8. Kondratenko, P.V., Bublik, M.O. 1996. *Methods of field research on fruit crops*. Kyiv.
9. Yeshchenko, V.O. 2014. *Basic scientific research in agronomy*. Vinnytsia.

Одержано 27. 10. 2016

## **Аннотация**

**Яковенко Р.В., Копытко П.Г., Петришина И.П.**

### **Продуктивность молодых деревьев груши повторно выращиваемых на площади выкорчеванного грушевого сада в зависимости от оптимизированного удобрения**

Рассмотрены результаты исследования изменения показателей плодоношения деревьев и качества плодов груши сорта Конференция и Основьянской на клоновом подвое айве А, выращиваемой повторно после выкорчеванного старого грушевого сада на темно-серой оподзоленной почве, в зависимости от удобрения рассчитываемыми нормами элементов питания по результатам агрохимических анализов почвы для доведения содержания N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O в корнеобитаемом слое до оптимальных уровней.

Созданные таким удобрением оптимизированные фоны минерального питания способствовали обильному цветению, увеличению нагрузки деревьев плодами и повышению урожайности в первые годы вступления в плодоношение. В период роста и плодоношения повышение урожайности молодых деревьев сорта Конференция у вариантах с удобрением составляло 21,1–42,1 % по сравнению с контролем (без удобрений) и 6,5 – 17,4 % – с производственным контролем (N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>), а сорта Основьянская, соответственно, 23,5 – 41,2 % и 9,5 – 14,3 %.

Применения норм удобрений рассчитываемых на основе определения содержания в почве доступных для растений соединений и форм азота, фосфора и калия в фоновом варианте и с добавлением к ним малых доз (по 30 кг/га действующего вещества NPK) обеспечивает практически одинаковое увеличение продуктивности сортов груши как и внесение больших количеств в варианте производственного контроля. Следовательно такое удобрение экономически и экологически выгоднее и целесообразнее.

**Ключевые слова:** груша, сорт, Конференция, Основьянская, повторная культура, удобрение, оптимальный уровень, урожайность.

## **Annotation**

**Yakovenko R.V., Kopytko P.G., Petrishina I.P.**

### **The productivity of young pear trees repeatedly grown in the area of the uprooted pear orchard depending on the optimized fertilizer**

The results of studies of changes in rates of fruiting trees and pear fruit quality of Konferentsia and Osnovianskaya varieties on the clonal rootstock of A quince are given. It was grown again after the uprooted old pear orchard on the dark gray ashy soil depending on the fertilizer – determined norms of plant food compounds according to the results of agrochemical soil testing to adjust the content of N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O in the root zone to optimum levels.

Optimized backgrounds of the mineral nutrition created by this fertilizer contributed to abundant flowering, increasing the number of fruits and higher yields in the early years of fruition beginning. During the period of growth and fruiting increasing yields of young trees of the Konferentsia variety in variants with the fertilizer was 21.1-42.1% as compared with the check variant (no fertilizer) and with production check variant (N<sub>90</sub>R<sub>60</sub>K<sub>90</sub>) – 6.5-17.4%. Speaking about the Osnovianskaya variety, they were 23.5-41.2% and 9.5-14.3%, respectively.

Application of fertilizers calculated on the basis of determination of nitrogen, phosphorus and potassium content available for plants in the soil and with the addition of low doses (30 kg/ha of active NPK substance) provides almost the same increase in the productivity of pear varieties, as well as adding large quantities in the production check variant. Therefore, this fertilizer is economically and ecologically profitable and expedient.

**Keywords:** pear, variety, Konferentsia, Osnovianskaya, double crop, fertilizer, optimal level, productivity.