

Особливості розвитку та будови кореневої системи агрусу залежно від умов поживного режиму ґрунту

О.Т.Лагутенко, здобувач*

Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова

Встановлено залежність поширення коренів агрусу в горизонтальному та вертикальному напрямках та їх загальної довжини від системи удобрення та поживного режиму ясно-сірого опідзоленого ґрунту.

Агрус, коренева система, удобрення.

Відомо, що коренева система рослин відіграє важливу роль у формуванні врожаю рослин.

Дослідженнями вчених з вивчення кореневої системи плодових і ягідних рослин встановлено залежність росту, розвитку і будови кореневої системи плодових і ягідних рослин від властивостей ґрунтового комплексу (щільності, вологості, аерації і т.п.), породи, сорту (прищепи), підщепи, віку рослин та ін. Кореневу систему агрусу вивчали такі науковці як З.Н.Ворончихіна, О.А.Іванова, В.О.Колєсніков, О.І.Каламін, В.Г.Хомко, А.П.Рижков, З.Я.Зотова та В.В.Іноземцев, К.Д.Сергєєва [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12]. В останнє десятиріччя дослідження кореневої системи агрусу були припинені, що пов'язано із зменшенням інтересу до цієї ягідної культури. Скорочення площ насаджень агрусу можна пояснити труднощістю догляду за рослинами та збирання врожаю, а також морфологічними та біологічними його особливостями – колючістю пагонів та уражуваністю молодих рослин борошнистою росою.

Коренева система агрусу вегетативного походження характеризується наявністю добре розвиненої мичкуватої частини і відсутністю чітко виражених вертикальних коренів, тобто агрус є власнокореневою рослиною.

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук В.С.Марковський

За розмірами (довжиною та товщиною) корені поділяються на два типи: скелетні – довгі (від 0,3 до кількох метрів довжиною) та товсті (до кількох сантиметрів у діаметрі) та обростаючі – тонкі (до 3 мм) й короткі (від десятих міліметра до кількох сантиметрів) [10].

Коренева система агрусу залягає на глибині до 80 см, а окремі корені проникають до 1,5-2 м. Однак основна маса горизонтального мичкуватого (обростаючого) коріння розміщується у тому самому шарі, що і в смородини – 0-40 см [9].

Застосування різних систем удобрення ягідних культур формує поживний режим ґрунту, який впливає на ріст коренів та поширення їх в горизонтальному та вертикальному напрямках.

Метою дослідження було вивчення розвитку кореневої системи плодоносних насаджень агрусу залежно від передпосадкового окультурення ясно-сірого опідзоленого ґрунту та системи удобрення.

Методика дослідження. Польовий дослід з вивчення біологічних особливостей росту, розвитку та плодоношення агрусу залежно від поживного режиму ґрунту було закладено восени 2000 р. на базі Інституту садівництва УААН (сmt Новосілки Києво-Святошинського р-ну). Об'єктом дослідження був сорт агрусу Красень (гібрид 3950 х суміш пилку сортів Руський та Фінік) середнього строку досягання, виведений у Мліївському інституті садівництва УААН І.О.Миколайчуком. Кущі середньорослі, напіврозлогі, верхівки гілок дугоподібно звисають. Гілки середньої товщини, ясно-зелені, блискучі, слабкооколючені. Колючки тонкі, темно-коричневі, розміщені лише в середній частині пагону, перпендикулярно відігнуті. Листки середнього розміру, темно-зелені, блискучі. Плоди нерівномірні за величиною, яйцеподібні, грушоподібні або округло-овальні, темно-брудно-червоні, коричнево-червоні. Шкірка середньої товщини. М'якуш кисло-солодкий, смачний, насіння непомітне. Середня вага плодів 3,8-5,2г. Достиглі ягоди не осипаються [9, 15].

Сорт характеризується такими цінними господарсько-біологічними ознаками як слабка колючість пагонів, відмінний десертний смак ягід. Зимостійкий та стійкий проти американської борошнистої роси, має високу пагоновідтворювальну здатність, добре розмножується відсадками та зеленими і здерев'янілими живцями. Районований у 1986р. на Поліссі та в Лісостепу України.

Дослід закладено в триразовому повторенні на площі 0,2 га. Варіанти розміщені рендомізовано. Розмір облікової ділянки одного повторення 30 x 6 м. Кількість кущів одного сорту на обліковій ділянці – 58 шт. Обліки та спостереження проводили на двадцяти однотипних однаково розвинутих кущах. Ділянки повторень відокремлені одна від іншої захисними смугами – насадженнями смородини. Дослід розміщено на рівнинній ділянці, глибина залягання підґрунтових вод - близько 1,5 м.

**1. Агрономічна характеристика ґрунту дослідної ділянки
(відбір зразків 2000 р.)**

Ґрунт	Шар ґрунту	pH вод.	Щільність складення, г/см ³	Азот легкогідролізований, мг/кг ґрунту	Фосфор (за Кірсановим), мг на 100 г ґрунту	Калій (за Кірсановим), мг на 100 г ґрунту	Гумус, %
ясно-сірий	0-20	6,4	1,35	87,5	11,4	11,0	2,69
опідзолений	20-40	6,3	1,48	79,8	9,6	9,6	1,24
середньо суглинковий	40-60	6,5	1,54	60,9	6,0	7,3	0,71

Профіль ґрунту дослідної ділянки поширюється на глибину до 62 см і представлений такими горизонтами: HE (0-23 см) – гумусно-елювіальний, ясно-сірий, середньосуглинковий, ущільнений; Eh (24-27 см орний + 28-43 см підорний) – елювіальний, сірувато-палевого кольору, середньосуглинковий, ущільнений; I (44-62 см) – ілювіальний, сірувато-жовтого кольору, важко-суглинковий, щільний; P (від 63 см і глибше) – жовтого кольору важкосуглинкова ґрунтоутворююча порода.

Ясно-сірі опідзолені ґрунти лісостепової зони середньосуглинкового гранулометричного складу характеризуються слабкокислою реакцією ґрунтового розчину, середнім вмістом гумусу, середнім рівнем забезпеченості фосфором та калієм (табл. 1). Властивості ґрунту дослідної ділянки враховано при розрахунку норм добрив у запропонованій нами системі удобрення агрусу.

У досліді вивчали таку систему удобрення (табл. 2).

2. Схеми дослідів

Варіант	Передпосадкове удобрення ґрунту	Основне удобрення під осінню оранку на глибину 25-27 см на четвертий рік існування насаджень (тобто у рік вступу рослин у промислове плодоношення)	Підживлення протягом трьох років у період вегетації рослин
1	Без добрив	Без добрив	-
2	Гній 120 т/га	Гній 120 т/га	-
3	Гній 60 т/га ($N_{300}P_{150}K_{360}$) + суперфосфат (P_{150}) + калій хлористий (K_{360})	Гній 60 т/га ($N_{300}P_{150}K_{360}$) + нітроамофоска ($N_{150}P_{150}K_{150}$)	Калійна сіль + аміачна селітра по $K_{25}N_{50}$ навесні, влітку і восени
4	Суперфосфат (P_{300}) + калій хлористий (K_{500})	нітроамофоска ($N_{300}P_{300}K_{300}$) + калій хлористий (K_{200})	Калійна сіль + аміачна селітра по $K_{45}N_{90}$ навесні, влітку і восени

Згідно з Рекомендаціями Інституту садівництва УААН з вирощування кущових ягідників в Українській ССР одноразове внесення калійних добрив під агрус в районах Лісостепу не повинно перевищувати – 500 кг діючої речовини на 1 га, тому частина калійних добрив була винесена разом з азотними у підживлення під час вегетації. Згідно з цими рекомендаціями у виробничий контроль входить передпосадкове удобрення – 60 т/га гною, $P_{300}K_{90}$ (тобто по $P_{60}K_{90}$ на кожен м² на 100 г ґрунту вмісту відповідного елементу, недостатній до оптимального рівня); плодоносне насадження удобрюється з розрахунку 30 т/га гною 1 раз на 2 роки та $P_{90}K_{90}$ щорічно; підживлення – N_{90} щорічно в три строки [13].

Вивчення кореневої системи проводилось за методом “моноліту”, який було спрощено та модифіковано відповідно до виробничих можливостей та біологічних особливостей рослин агрусу.

Для розкопування кореневої системи агрусу брали коловий сектор, що становив $\frac{1}{4}$ частину досліджуваного куша, радіус якого дорівнював половині міжряддя (1,5 м), а глибина доходила до 0,8 м. Грунт виймали пошарово через кожні 10 см за смугами сектору кола 0-20, 21-40, 41-60, 61-80 та 81-100 см від центру куша. Вилучені корені збирали, промивали, сортували за товщиною. Діаметр коренів визначали за допомогою штангенциркуля. Кількість фракцій коренів звели до двох – скелетні та обростаючі.

Результати дослідження. Проведені нами дослідження показали, що змінюючи поживний режим ясно-сірого опідзоленого ґрунту, ми впливаємо на ріст і поширення кореневої системи в шарах ґрунтового профілю (табл. 3).

3. Ріст коренів 4-річних рослин агрусу сорту Красень в глибину залежно від поживного режиму ґрунту в секторі 1/4 куша, 2004 р.

Варіант	Корені	Довжина коренів (м) у шарі ґрунту (см)						Загальна довжина, м
		0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	
Виробничий контроль	Скелетні	2,4	1,7	1,2	0,8	0,6	0,3	7,0
	Обростаючі	9,8	7,2	3,4	1,6	0,7	0,6	23,3
	Всього	12,2	8,9	4,6	2,4	1,3	0,9	30,3
	%	40,3	29,4	15,2	7,9	4,3	2,9	100,0
1	Скелетні	1,6	1,2	0,2	0,1	-	-	3,3
	Обростаючі	4,0	1,9	1,0	0,3	0,2	-	7,2
	Всього	5,6	3,1	1,2	0,4	0,2	-	10,5
	%	53,3	31,1	11,4	3,8	1,9	-	100,0
2	Скелетні	2,8	1,8	1,3	1,0	0,7	0,5	8,1
	Обростаючі	10,3	7,0	2,1	1,5	0,8	0,6	22,3
	Всього	13,1	8,8	3,4	2,5	1,5	1,1	30,4
	%	43,1	28,9	11,2	8,2	5,0	3,6	100,0
3	Скелетні	2,3	1,8	1,3	0,9	0,7	0,2	7,2
	Обростаючі	11,3	8,0	5,4	3,5	2,0	1,1	31,3
	Всього	13,6	9,8	6,7	4,4	2,7	1,3	38,5
	%	35,3	25,5	17,4	11,4	7,0	3,4	100,0
4	Скелетні	2,9	2,1	1,5	1,1	0,7	0,5	8,8
	Обростаючі	12,0	9,6	6,2	3,8	2,2	1,5	35,3
	Всього	14,9	11,7	7,7	4,9	2,9	2,0	44,1
	%	33,8	26,5	17,5	11,1	6,6	4,5	100,0
НСР ₀₅	-	0,24	0,34	0,25	0,17	0,19	0,13	-

З одержаних даних видно, що поширення коренів агрусу в глибину обмежене глибиною ґрунтового профілю ясно-сірого опідзоленого ґрунту дослідної ділянки. Корені трапляються лише на глибині до 60 см, оскільки глибше 60 см залягає щільний горизонт важкосуглинкової ґрунтоутворюючої породи. Більшість коренів, як скелетних та і обростаючих, знаходиться на глибині до 10 см, із збільшенням глибини їх частка поступово зменшується. При цьому співвідношення довжини коренів, що поширені у даному шарі ґрунту, до загальної їх довжини на всіх варіантах удобрення коливається в межах 33,8-43,1 %, тоді як на не удобрених ділянках становить 53,3 %. Зрозуміло, що на удобрених ділянках корені розміщуються в товщі ґрунту рівномірніше і заглиблюються на всю глибину, на яку приорювались органічні та мінеральні добрива, тому основна маса коренів зосереджена в шарі до 20 см: на фоні органічних добрив – 72,0 %, при поєднанні органічних та мінеральних добрив – 60,8 % і на фоні мінеральних добрив – 60,3% від загальної довжини коренів.

Збільшення частки коренів, що проникають на глибину від 31 до 60 см, яке спостерігається за внесення мінеральних добрив, обумовлене вимиванням розчинних та мінеральних сполук вниз по профілю ґрунту, а при поєднанні органічних та мінеральних добрив зумовлене утворенням мігруючих органо-мінеральних комплексних сполук.

На всіх удобрених ділянках спостерігалось збільшення частки обростаючих коренів та посилення їх росту порівняно з не удобреним фоном, однак найбільша довжина обростаючого коріння – 35,3 м виявлена на фоні мінерального удобрення і становила, тоді як без удобрення їх довжина становила лише 7,2 м.

Характер горизонтального поширення кореневої системи агрусу залежав від системи передпосадкової підготовки ґрунту (табл. 4). З даних таблиці видно, що більша частина коренів агрусу на удобрених ділянках розміщується в сегментах кола, віддалених від центру куща на 21-60 см і поширюється на відстань до 1 м. За межами кола з радіусом 1 м коренів

агросу не виявлено. На ділянках з природною родючістю ґрунту 68,6 % коренів було зосереджено в сегментах кола, віддалених на 21-40 см, і поширювались вони лише до 80 см від центру куща.

Удобрення та окультурення ґрунту істотно вплинуло на загальну довжину коріння рослин агросу. На контрольному варіанті, де при передпосадковій підготовці була застосована лише оранка на глибину 25-27 см без внесення добрив ріст коренів рослин агросу був найслабшим. Загальна довжина скелетних та обростаючих коренів тут становила лише 10,5 м. Порівнюючи отримані нами результати з результатами інших дослідників, можна зробити висновок, що розвиток кореневої системи ягідних культур на ґрунтах важкого гранулометричного у зв'язку з щільним зложенням ґрунту складу ускладнюється [11].

4. Ріст коренів 4-річних рослин агросу в горизонтальному напрямку залежно від поживного режиму ґрунту в секторі 1/4 куща, 2004 р.

Варіант	Корені	Довжина коренів (м) на відстані від центру куща (см)					Загальна довжина	% до контролю
		0-20	21-40	41-60	61-80	80-100		
Виробничий контроль	Скелетні	1,0	2,6	2,4	0,9	0,1	7,0	100,0
	Обростаючі	1,7	9,0	9,2	2,0	1,4	23,3	
	Всього	2,7	11,6	11,6	2,9	1,5	30,3	
	%	8,9	38,3	38,3	9,6	4,9	100,0	
1	Скелетні	0,4	1,9	0,2	-	-	3,4	34,7
	Обростаючі	1,3	5,3	1,2	0,2	-	6,8	
	Всього	1,7	7,2	1,4	0,2	-	10,5	
	%	16,2	68,6	13,3	1,9	0,0	100,0	
2	Скелетні	0,6	2,4	2,3	1,0	0,2	6,5	100,3
	Обростаючі	1,7	8,7	9,1	2,7	1,7	23,9	
	Всього	2,3	11,1	11,4	3,7	1,9	30,4	
	%	7,6	36,5	37,5	12,2	6,2	100,0	
3	Скелетні	1,1	2,8	2,7	0,5	0,1	7,2	127,1
	Обростаючі	3,6	11,6	11,8	2,5	1,8	31,3	
	Всього	4,7	14,4	14,5	3,0	1,9	38,5	
	%	12,2	37,4	37,7	7,8	4,9	100,0	
4	Скелетні	1,4	3,1	3,0	1,1	0,2	8,8	145,5
	Обростаючі	4,2	13,2	13,0	2,8	2,1	35,3	
	Всього	5,6	16,3	16,0	3,9	2,3	44,1	
	%	12,7	37,0	36,3	8,8	5,2	100,0	
НСР _{0,5}	-	0,27	0,29	0,31	0,25	0,09	-	-

При підготовці ґрунту згідно з рекомендаціями (суцільне внесення 60 т/га гною під оранку) та за передпосадкового внесення 120 т/га гною загальна довжина скелетного та обростаючого коріння у рослин сорту Красень була майже однаковою і становила відповідно – 30,3 та 30,4 м.

При передпосадковому внесенні 60 т/га гною одночасно з еквівалентною кількістю фосфорно-калійних мінеральних добрив під оранку на глибину 25-27 см умови для росту кореневої системи в верхньому шарі ґрунту значно поліпшились: посилились процеси розкладу органічної речовини, збільшилась кількість мінеральних сполук. Як наслідок загальна довжина коріння у рослин сорту Красень зросла до 38,5 м або 127,1 % до виробничого контролю).

За внесення лише мінеральних добрив загальна довжина коріння була найбільшою і дорівнювала 44,1 м, що майже в 1,5 раза перевищувало показники виробничого контролю.

Висновки. Незалежно від природної родючості ґрунту та його удобрення, переважаюча маса коренів агрусу зосереджувалась у верхньому родючому горизонті (глибина 0-10 см) із поступовим зменшенням їх частки у кожному наступному шарі ґрунту. На удобрених ділянках корені 4-річних рослин агрусу розміщувались на всьому ґрунтовому профілю і досягали глибини 60 см.

Поширення коренів рослин агрусу в горизонтальному напрямку на всіх удобрених ділянках спостерігалось на відстань до 1 м від центру куща, тоді як на не удобрених лише до 80 см.

Загальна довжина обростаючих та скелетних коренів за внесення підвищених доз мінеральних добрив у 1,5 раза перевищувала загальну довжину коренів на виробничому контролі.

На основі проведеного дослідження в умовах ясно-сірого опідзоленого ґрунту з середнім вмістом поживних елементів можна рекомендувати поглиблення орного шару в системі передпосадкової підготовки ґрунту до

30-35 см з внесенням мінеральних добрив про запас: фосфорних у нормі 300 кг/га д.р., калійних – 500 кг/га д.р.

Список літератури.

1. Ворончихина З.Н. Корреляционная зависимость между ростом корневой и подземной системы крыжовника. // Докл. Моск. с.-х. акад. им. Тимирязева. – 1956. – Вып. 2. – С. 204-208.
2. Ворончихина З.Н. Размещение корневой системы крыжовника в почве. // Докл. Моск. с.-х. акад. им. Тимирязева. – 1965. – Вып. 102. – С. 377-380.
3. Иванова Е.А. Корневая система крыжовника. // Бюл. науч.-техн. информации Моск. плод.-ягодн. станции. – 1957. – №1. – С. 24-25.
4. Зотова З.Я., Иноземцев В.В. Крыжовник в саду. – Л.: Лениздат, 1987. – 141 с.
5. Каламин А.И. Распространение корней смородины и крыжовника в почве. // Сад и огород. – 1958. – №5. – С. 42-43.
6. Колесников В.А. Динамика роста корневой системы плодовых и ягодных растений в течение года. – В кн.: Достижения по садоводству. Материалы юбил. сессии ВАСХНИЛ, посвящ. 100-летию со дня рожд. И.В.Мичурина. – М.: Изд-во Моск. университета, 1957. – С. 242-245.
7. Колесников В.А. Корневая система плодовых и ягодных пород. // Вестник с.-х. науки. – 1958. – № 4. – С. 64-71.
8. Колесников В.А. Роль осевых и всасывающих корней плодовых и ягодных растений в годовом цикле их жизнедеятельности. // ИТСХА. – 1959. – Вып. 1. – С. 127-148.
9. Марковський В.С. Агрис. – К.: КП “Редакція журналу “Дім, сад, город”, 2004. – 46 с.
- 10.Сергеева К.Д. Крыжовник. – М.: Агропромиздат, 1989. – 208 с.
- 11.Стрельніков В.О. Ріст і плодоношення смородини та порічки на меліорованих піщаних ґрунтах в умовах Полісся України / Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. / НАУ. – К., 1995. – 26 с.

- 12.Хомко В.Г. Развитие корневой системы смородины и крыжовника на остепненном черноземе второй надпойменной террасы. // Сб. работ по селекции и агротехнике плод. и ягодн. культур. – Воронеж: Центрально-черноземное книж. зд-во, 1969. – С. 56-58.
- 13.Рекомендации по возделыванию кустарниковых ягодников в Украинской ССР. – К.: Украинский научно-исследовательский институт садоводства, 1988. – 85 с.
- 14.Рыжков А.П. Корневая система плодовых и ягодных культур в Западной Сибири // Учебн. пособие. – Омск: ОмСХИ, 1981. – 78 с.
- 15.Щербак О.В. Вирощування агрусу в зонах Полісся та Лісостепу України. // Садівництво. – 1991. – Вип. 40. – С.71-72.

Особенности развития и строения корневой системы крыжовника в зависимости от условий питательного режима почвы

О.Т.Лагутенко, соискатель

Национальный педагогический университет имени М.П.

Драгоманова

Установлена зависимость распространения корней в горизонтальном и вертикальном направлениях и их общей длины от системы удобрения и питательного режима светло-серой подзолистой почвы.

Крыжовник, корневая система, удобрение.

Features of development and construction of the root system of gooseberry of dependence on nourishing regime of light-gray ashed soil

O. T. Lagutenko, post-graduate assistant

National pedagogical university of the M.P.Dragomanov name

The dependence of horizontal and vertical spreading and general length of roots on system of fertilization and nourishing regime of light-gray ashed soil is revealed.

Gooseberry, root system, fertilizer.