

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Мікрозрошення

КРАПЛИННЕ ЗРОШЕННЯ ВИНОГРАДНИКІВ

Загальні вимоги та методи контролювання

ДСТУ 7595:2014

Видання офіційне



БЗ № 12-2014/401

Київ
МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ УКРАЇНИ
2015

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук (ІВПІМ НААН)

РОЗРОБНИКИ: **А. Калєніков**, канд. техн. наук; **В. Корюненко**, канд. техн. наук; **О. Матвієць**, канд. с.-г. наук; **М. Ромашенко**, д-р техн. наук (науковий керівник); **С. Рябков**, канд. с.-г. наук; **С. Усатий**

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Міністерства економічного розвитку України від 2 грудня 2014 р. № 1430

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей документ належить державі.
Відтворювати, тиражувати та розповсюджувати його повністю чи частково
на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Міністерства економічного розвитку України

Міністерство економічного розвитку України, 2015

ЗМІСТ

	с.
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	2
4 Позначки та скорочення	2
5 Загальні вимоги до краплинного зрошення виноградників	2
5.1 Умови застосування	2
5.2 Ґрунтові умови	2
5.3 Якість поливної води	2
5.4 Вологість кореневого шару ґрунту за краплинного зрошення виноградників	2
5.5 Гранично допустима глибина зволоження кореневого шару ґрунту	3
5.6 Строки та норма поливу	3
5.7 Інтенсивність водоподавання, тривалість міжполивного періоду та кількість поливів	5
5.8 Забезпечення технічними засобами	5
5.9 Розміщення поливальних трубопроводів та краплинних водовипусків	5
6 Вимоги щодо охорони довкілля	6
7 Методи контролювання	6
Додаток А Схеми розміщення жорстких поливальних трубопроводів (ПТ) за краплинного зрошення виноградників	7
Додаток Б Бібліографія	8

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

МІКРОЗРОШЕННЯ

КРАПЛИННЕ ЗРОШЕННЯ ВИНОГРАДНИКІВ

Загальні вимоги та методи контролювання

МИКРООРОШЕНИЕ

КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ ВИНОГРАДНИКОВ

Общие требования и методы контроля

MICROIRRIGATION

DRIP IRRIGATION OF VINEYARDS

General requirements and control methods

Чинний від 2015-07-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює загальні вимоги до краплинного зрошення виноградників для забезпечення оптимальної вологості кореневого шару ґрунту та методи його контролювання.

Цей стандарт застосовний у галузі сільського господарства.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 2301-93 Виноградарство. Терміни та визначення

ДСТУ 2366:2009 Виноград свіжий технічний. Технічні умови

ДСТУ 2438-94 (ГОСТ 25896-94) Виноград свіжий столовий. Технічні умови

ДСТУ 2730-94 Система стандартів у галузі охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання ресурсів. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії

ДСТУ 3041-95 Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Гідросфера. Використання і охорона води. Терміни та визначення

ДСТУ 3517-97 Гідрологія суші. Терміни та визначення основних понять

ДСТУ 3709.3-98 (ISO 4064-3:1983) Вимірювання витрат води в закритих каналах. Лічильники холодної питної води. Частина 3. Методи і засоби випробувань

ДСТУ 7177:2010 Водна меліорація. Терміни і визначення понять

ДСТУ 7591:2014 Зрошення. Якість води для систем краплинного зрошення. Агрономічні, екологічні та технічні критерії

ДСТУ ГОСТ 427:2009 Линейки измерительные металлические. Технические условия (ГОСТ 427-75, IDT) (Лінійки вимірювальні металеві. Технічні умови)

ДСТУ ISO 6107-1:2004 Якість води. Словник термінів. Частина 1 (ISO 6107-1:1996, IDT)

ДСТУ ISO 10573-2001 Якість ґрунту. Визначання вмісту води в ненасиченій зоні. Метод глибинного нейтронного зонда (ISO 10573:1995, IDT)

ДСТУ ISO 11276-2001 Якість ґрунту. Визначання тиску порової води. Метод з використанням тензіометра (ISO 11276:1995, IDT)

ДСТУ ISO 15709:2004 Якість ґрунту. Ґрунтова вода та ненасичена зона. Визначення, позначення та теорія (ISO 15709:2002, IDT)

ГОСТ 17.1.2.03–90 Охрана природы. Гидросфера. Критерии и показатели качества воды для орошения (Охрана природы. Гидросфера. Критерії і показники якості води для зрошення)

ГОСТ 17.1.3.11–84 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования охраны поверхностных и подземных вод от загрязнения минеральными удобрениями (Охрана природы. Гидросфера. Загальні вимоги охорони поверхневих і підземних вод від забруднення мінеральними добривами)

ГОСТ 17.4.3.03–85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ (Охрана природы. Ґрунти. Загальні вимоги до методів визначення забруднювальних речовин)

ГОСТ 28268–89 Почвы. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений (Ґрунти. Методи визначання вологості, максимальної гігроскопічної вологості та вологості стійкого в'янення рослин)

Державні санітарні норми та правила утримання територій населених місць

СанПиН 4630–88 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнений (Санітарні правила та норми охорони поверхневих вод від забруднень).

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано терміни, встановлені в ДСТУ 2301, ДСТУ 3041, ДСТУ 3517, ДСТУ 7177, ДСТУ ISO 15709, ДСТУ ISO 6107–1.

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У стандарті використано такі позначки та скорочення:

НВ — найменша вологоємність ґрунту;

ППВ — передполивна вологість ґрунту;

ПТ — поливальний трубопровід;

СКЗ — система краплинного зрошення.

5 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ВИНОГРАДНИКІВ

5.1 Умови застосування

Краплинне зрошення виноградників застосовується в зонах виноградарства на піщаних, супіщаних, суглинистих та сильноскелетних гірських ґрунтах в умовах дефіциту водних ресурсів, недостатнього природного зволоження та нерівномірного розподілу атмосферних опадів протягом періоду вегетації.

Краплинне зрошення виноградників має бути узгоджено з технологією їхнього вирощування та забезпечувати потребу виноградних кущів у воді відповідно до їх сумарного випаровування [1], [2], [5], [7], [8], [9] для одержання винограду, якість якого відповідає вимогам ДСТУ 2366 та ДСТУ 2438.

5.2 Ґрунтові умови

Еколого-меліоративний стан земель для вирощування виноградників оцінюють згідно з ВБН 33–5.5–01 [11] і Державними санітарними нормами та правилами утримання територій населених місць.

5.3 Якість поливної води

Придатність води для зрошення за ступенем дії на ґрунт та виноградні кущі оцінюють за агрономічними, екологічними та технічними критеріями її якості згідно з ДСТУ 2730, ДСТУ 7591 та ГОСТ 17.1.2.03.

Придатність води для зрошення за ступенем негативного впливу на компоненти природного середовища і на елементи СКЗ оцінюють за технічними та екологічними критеріями згідно з ДСТУ 7591, ГОСТ 17.1.2.03 та ВНД 33–5.5–02 [12].

5.4 Вологість кореневого шару ґрунту за краплинного зрошення виноградників

За краплинного зрошення виноградників треба враховувати:

— біологічні особливості сортів та їх водоспоживання за окремими фенофазами;

— вік та фазу розвитку кущів винограду;

- розвиток кореневої системи;
- водно-фізичні особливості ґрунтів;
- кліматичні та метеорологічні умови регіону;
- меліоративний стан зрошеної ділянки.

Вологість кореневого шару ґрунту необхідно підтримувати протягом періоду вегетації в оптимальному діапазоні. Верхнім значенням цього діапазону має бути найменша вологоємність ґрунту (НВ), нижнім — передполивна вологість ґрунту (ППВ), значення якої залежить від сортових особливостей, віку і фази розвитку кущів, водно-фізичних особливостей ґрунтів [4], [6], [7], [8], [9], [10].

Під час зрошення столових сортів винограду рівень передполивної вологості ґрунту (ППВ) підтримують на 5 % вище, ніж технічних [9].

Значення ППВ ґрунту, яку необхідно підтримувати під час вирощування технічних та столових сортів винограду залежно від фази розвитку кущів та водно-фізичних властивостей ґрунтів [6], [7], [8], [9], наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 — Значення ППВ кореневого шару ґрунту за краплинного зрошення столових і технічних сортів винограду залежно від фази розвитку та водно-фізичних властивостей ґрунтів

Сорти винограду	Фаза розвитку	ППВ, % НВ об'єму	
		супіщані та легкосуглинкові ґрунти	важкосуглинкові, гірські сильносkeletalні ґрунти
Технічні	ріст пагонів — ріст ягід	70	75
	визрівання ягід	70	75
	визрівання пагонів — листопад	65	70
Столові	ріст пагонів — ріст ягід	75	80
	визрівання ягід	75	80
	визрівання пагонів — листопад	70	75

5.5 Гранично допустима глибина зволоження кореневого шару ґрунту

Гранично допустиму глибину зволоження кореневого шару встановлюють залежно від водно-фізичних властивостей ґрунтів, віку кущів винограду та періоду їх вегетації [4].

За краплинного зрошення молодих та плодоносних виноградників допустима глибина зволоження не повинна перевищувати значень, наведених у таблиці 2.

На сильносkeletalних гірських ґрунтах глибина зволоження не повинна перевищувати глибину залягання щільних порід з метою уникнення перезволоження ґрунтів та виникнення зсувних процесів [7].

Таблиця 2 — Гранично допустима глибина зволоження кореневого шару ґрунту за краплинного зрошення виноградних насаджень залежно від віку, фази розвитку та водно-фізичних властивостей ґрунтів

Виноградні насадження	Фаза розвитку	Гранично допустима глибина зволоження кореневого шару ґрунту, м	
		супіщані та легкосуглинкові ґрунти	важкосуглинкові, гірські сильносkeletalні ґрунти
До вступу в плодоношення	протягом вегетації	0,55—0,60	0,50—0,55
Плодоносні	початок вегетації — початок досягання ягід	0,70—0,80	0,60—0,70
	досягання ягід	0,80—0,90	0,70—0,80
	визрівання пагонів — листопад	0,90—0,10	0,80—0,90

5.6 Строки та норма поливу

Основу зрошення виноградників у зоні виноградарства України в умовах суглинистих, супіщаних, піщаних та сильносkeletalних гірських ґрунтів мають становити вегетаційні та вологозарядкові поливи [2], [7], [9].

Вологозарядкові поливи молодих та плодоносних виноградників на будь-яких ґрунтах зони виноградарства України необхідно проводити в кінці вегетації — у жовтні [7], [8].

Веgetаційні поливи молодих виноградників залежно від зон виноградарства, сорто типу винограду та кліматичних особливостей року на супіщаних та піщаних ґрунтах необхідно розпочинати в третій декаді травня, на важкосуглинкових — у першій декаді червня [9], [10].

Закінчувати поливи необхідно в першій декаді серпня.

Веgetаційні поливи плодоносних виноградників на супіщаних ґрунтах необхідно проводити з другої декади травня, на важкосуглинкових — з третьої декади травня — першої декади червня [8], [9], [10].

Закінчують поливи перед початком дозрівання ягід.

На сильноскелетних гірських ґрунтах у роки з середньою забезпеченістю опадами веgetаційні весняні поливи проводити не можна через активізацію зсувних процесів [6], [7].

Строки поливу виноградників визначають розрахунковими та експериментальними методами згідно з ДСТУ ISO 10573, ДСТУ ISO 11276 та [1], [4].

Норму поливу встановлюють залежно від схеми висаджування винограду, величин НВ та ППВ, глибини зволоження за віком та фазами розвитку рослин [7], [8], [9], [10] згідно з [4].

Фактична норма поливу не повинна перевищувати рекомендованої з метою недопущення інфільтраційних втрат поливної води за межі кореневого шару ґрунту.

Рекомендовані норма та строки поливу технічних сортів виноградників залежно від віку рослин, періоду вегетації та водно-фізичних властивостей ґрунтів наведено в таблиці 3.

Таблиця 3 — Рекомендована норма поливу за краплинного зрошення виноградників технічних сортів у різні періоди вегетації для різних ґрунтів згідно з [2], [7], [9], [10]

Ч.ч.	ґрунти важкосуглинкові		ґрунти супіщані	
	строк поливу	рекомендована норма поливу, м ³ /га	строк поливу	рекомендована норма поливу, м ³ /га
Молоді виноградники				
1	червень	70	травень, III дек.	40
2	червень	70	червень	40
3	липень	70	червень	40
4	липень	80	червень	40
5	серпень	80	липень	50
6	вересень	80	липень	50
7	жовтень	190	липень	50
8			липень	50
9			серпень	50
10			вересень	50
11			жовтень	150
Норма зрошення		640		610
Плодоносні виноградники*				
1	травень, III декада	90	травень, II дек.	70
2	червень, II декада	90	травень, III дек.	70
3	липень	120	червень, I—II дек.	90
4	липень	140	червень, III дек.	100
5	липень	160	липень, I дек.	110
6	серпень	170	липень, II дек.	110
7	вересень, III декада	180	серпень, I дек.	120

Кінець таблиці 3

Ч.ч.	Ґрунти важкосуглинкові		Ґрунти супіщані	
	строк поливу	рекомендована норма поливу, м ³ /га	строк поливу	рекомендована норма поливу, м ³ /га
8	жовтень, III декада	230	серпень, II дек.	120
9			вересень, II дек.	120
10			вересень, III дек.	120
11			жовтень	170
Норма зрошення		1180		1200
* Норму поливу плодоносних виноградників столових сортів необхідно брати на 10 % меншою, ніж технічних у зв'язку з вищим значенням для них ППВ кореневого шару ґрунту.				

5.7 Інтенсивність водоподавання, тривалість міжполивного періоду та кількість поливів

Із метою запобігання розвитку ерозійних процесів інтенсивність надходження води в кореневий шар ґрунту не повинна перевищувати здатність ґрунту до всотування води, особливо під час вирощування виноградників на схилах в умовах сильноскелетних ґрунтів [7].

За краплинного зрошення залежно від конкретних погодних умов, величин НВ та ППВ, віку виноградників за період вегетації технічних сортів проводять від 7 до 12 поливів та від 10 до 15 поливів — на столових сортах винограду [2], [9], [10].

5.8 Забезпечення технічними засобами

Для краплинного зрошення виноградників використовують стаціонарні системи краплинного зрошення (СКЗ) [2], [3], [7], [10]. Конструкція розподільної та поливної мережі СКЗ має бути узгоджена з організацією території насаджень та технологією вирощування винограду [2], [7], [8], [9].

СКЗ виноградників комплектують лічильниками води згідно з ДСТУ 3709.3, що використовують для зрошення та автоматизованого промивання фільтрів, засобами контролю вологості кореневого шару ґрунту згідно з ДСТУ ISO 11276, [4], [5] та жорсткими поливними трубопроводами (ПТ).

5.9 Розміщення поливальних трубопроводів та краплинних водовипусків

Для розподілу поливної води по площі зрошення та зволоження кореневого шару ґрунту за краплинного зрошення виноградників використовують жорсткі ПТ з інтегрованими та врізними краплинними водовипусками (див. додаток А).

Жорсткі ПТ з інтегрованими краплинними водовипусками можуть бути розміщені на шпалерному дроті (див. рисунок А.1), або на поверхні ґрунту (див. рисунок А.2).

Жорсткі ПТ із врізними краплинними водовипусками розміщують тільки на шпалерному дроті (див. рисунок А.3).

Для створення необхідної смуги зволоження вздовж ряду виноградних кущів відстань між краплинними водовипусками повинна визначатися згідно зі схемою саджання винограду та водно-фізичними властивостями ґрунту.

На легкосуглинкових, супіщаних ґрунтах для зволоження кореневого шару у вигляді смуги вздовж ряду рослин відстань між інтегрованими краплинними водовипусками має бути не більше ніж 0,9 м.

На середньосуглинкових, важкосуглинкових та гірських сильноскелетних пілуватих ґрунтах відстань між інтегрованими водовипусками має бути від 0,9 м до 1,25 м.

За краплинного зрошення виноградників із використанням жорстких ПТ врізні краплинні водовипуски розміщують по одному на кожний виноградний кущ — в умовах важких ґрунтів і по два — в умовах легких ґрунтів на відстані від 0,3 м до 0,5 м від виноградного куща.

У кожному конкретному випадку кількість водовипусків та схема їхнього розміщення повинні забезпечувати необхідну глибину та максимальну площу зволоження кореневого шару ґрунту.

6 ВИМОГИ ЩОДО ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

Охорону поверхневих і підземних вод від забруднення мінеральними добривами забезпечують згідно з ГОСТ 17.1.3.11 та СанПіН 4630.

Охорону ґрунтів від забруднення побутовими і промисловими відходами забезпечують згідно з ГОСТ 17.4.3.03 та Державними санітарними нормами та правилами утримання територій населених місць.

7 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

Контролювання показників еколого-меліоративного стану зрошуваних земель та якості поливної води проводять на основі ведення моніторингу зрошуваних земель згідно з ВБН 33-5.5-01 [11] та ВНД 33-5.5-02 [12].

Для контролю вологості кореневого шару ґрунту виноградників використовують розрахункові та експериментальні методи згідно з ГОСТ 28268, ДСТУ ISO 10573, а також тензіометричний метод згідно з ДСТУ ISO 11276 та [4].

У молодих та в плодоносних виноградниках контроль вологості кореневого шару ґрунту проводять в інтервалах глибини, що наведені в таблиці 4.

Таблиця 4 — Інтервали глибини контролювання вологості кореневого шару ґрунту в різні фази розвитку рослин за краплинного зрошення молодих та плодоносних виноградників

Виноградні насадження	Фаза розвитку	Інтервали глибини контролювання вологості кореневого шару ґрунту, м
До вступу в фазу плодоношення	період вегетації	0,3—0,4
Плодоносні	початок вегетації — початок досягання ягід	0,25—0,35
		0,5—0,6
	досягання ягід	0,3—0,4 0,6—0,7
	визрівання пагонів — листопад	0,3—0,4 0,6—0,7

Глибину встановлення тензіометрів контролюють за допомогою лінійки згідно з ДСТУ ГОСТ 427.

Норму поливу, норму зрошення та об'єм води для внесення добрив і промивання фільтрів контролюють за допомогою лічильника води згідно з ДСТУ 3709.3.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ ЖОРСТКИХ ПОЛИВАЛЬНИХ
ТРУБОПРОВІДІВ (ПТ) ЗА КРАПЛИННОГО
ЗРОШЕННЯ ВИНОГРАДНИКІВ

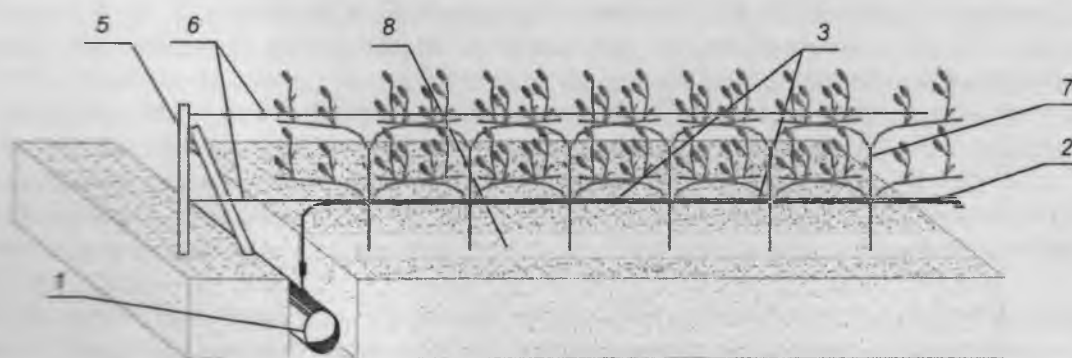


Рисунок А.1 — Розміщення жорстких ПТ із інтегрованими краплинними водовипусками на шпалерному дроті

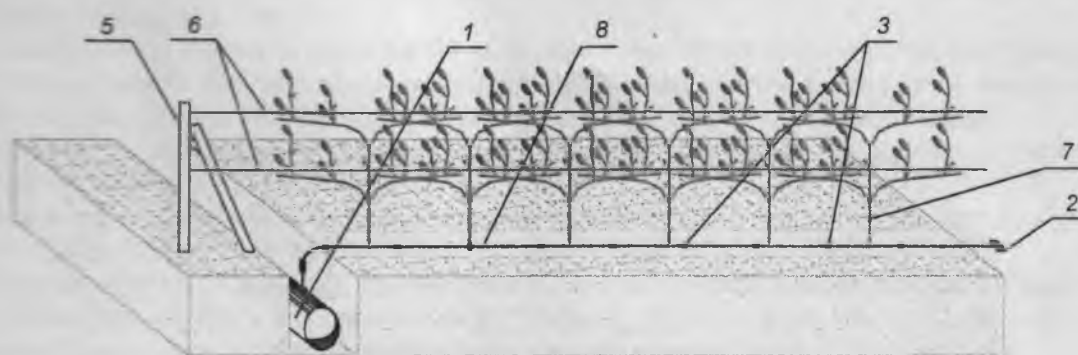
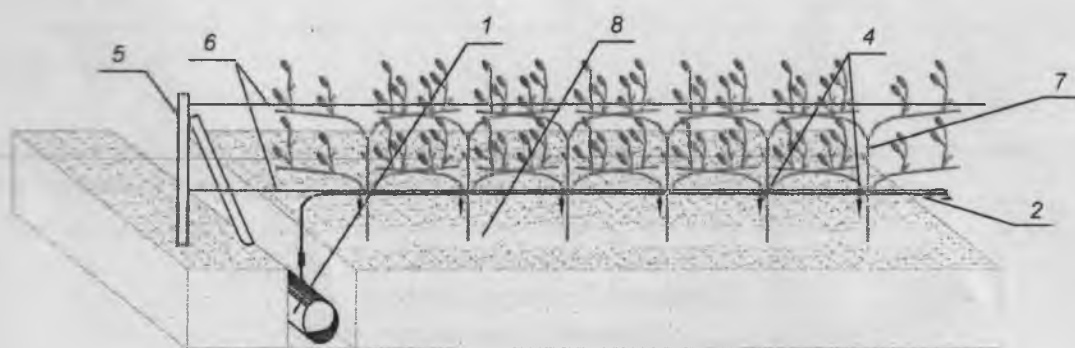


Рисунок А.2 — Розміщення жорстких ПТ із інтегрованими краплинними водовипусками на поверхні ґрунту за гербіцидного утримання приштамбових смуг під чорним паром



Позначки (до рисунків А.1, А.2, А.3):

- | | |
|--|-----------------------|
| 1 — ділянковий трубопровід; | 5 — опорний стовпчик; |
| 2 — жорсткий поливальний трубопровід (ПТ); | 6 — шпалерний дрот; |
| 3 — інтегровані краплинні водовипуски; | 7 — виноградний кущ; |
| 4 — врізні краплинні водовипуски; | 8 — зона зволоження. |

Рисунок А.3 — Розміщення жорстких ПТ із врізними краплинними водовипусками на шпалерному дроті

ДОДАТОК Б
(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 Емельянов В. А. Способы измерения влажности почв при орошении // Гидротехника и мелиорация. — 1983. — № 2. — С. 56—60 (Способи вимірювання вологості ґрунтів під час зрошення)
- 2 Лянной А. Д. Технология возделывания винограда на орошаемых землях Южной степи Украины: Автореферат диссертации на соискание ученой степени д-ра с.-х. наук. — Ялта, 1993. — 55 с. (Технологія вирощування винограду на зрошуваних землях Південного степу України)
- 3 Ромащенко М. І., Корюненко В. М., Каленіков А. Т. Мікрозрошення сільськогосподарських культур. Стан, перспективи розвитку та напрями використання // Сучасний стан, основні проблеми водних меліорацій та шляхи їх вирішення. — К.: Аграрна наука, 2001. — С. 64—69
- 4 Ромащенко М. І., Корюненко В. М., Муромцев М. М. Рекомендації з оперативного контролю та управління режимом зрошення сільськогосподарських культур із застосуванням тензіометричного методу. — К., 2012. — 71 с.
- 5 Ромащенко М. И. Совершенствование технологии и технических средств микроорошения сельскохозяйственных культур: Автореферат диссертации на соискание ученой степени д-ра техн. наук. — М., 1995. — 60 с. (Удосконалення технології та технічних засобів мікрозрошення сільськогосподарських культур)
- 6 Справочник гидрогеолога/Под ред. М. Е. Альтовского. — М.: Госгеотехиздат, 1962. — 516 с. (Довідник гідрогеолога)
- 7 Сьомаш О. Д. Режимы капельного орошения виноградников в условиях Южного берега Крыма: Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. с.-х. наук. — К., 1985 (Режими краплинного зрошення виноградників в умовах Південного берега Криму)
- 8 Ладан В. О., Шашков І. Г., Козар І. М. та інші. Виноград і виноградарство. — Ужгород: «Карпати», 2007. — 406 с.
- 9 Шевченко І. В., Поляков В. І. Прогресивна технологія вирощування винограду в умовах зрошення. — Одеса, 2007. — 156 с.
- 10 Шевченко И. В. Характер увлажнения почвы на виноградниках при различных способах полива // Виноградарство и виноделие. — К.: Урожай, 1978. — Вып. 21. — С. 31—35 (Характер зволоження ґрунту на виноградниках за різних способів поливу)
- 11 ВБН 33-5.5-01-97 Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу на меліорованих землях, наказ Держводгоспу від 30.09.97 № 85
- 12 ВНД 33-5.5-02-97 Якість води для зрошення. Екологічні критерії, наказ Держводгоспу від 22.12.97 № 115.

Код УКНД 65.060.35

Ключові слова: вегетаційний період, виноградник, водоспоживання, кореневий шар ґрунту, краплинне зрошення, норма поливу, передполивна вологість ґрунту.

Редактор Ж. Волкова
Технічний редактор О. Марченко
Коректор О. Опанасенко
Верстальник І. Барков

Підписано до друку 20.08.2015. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 1,39. Зам. 1454 Ціна договірна.

Виконавець

Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115

Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 серія ДК № 1647