УДК 631.675.4:633.635

ДІАГНОСТИКА СТРОКІВ ПОЛИВІВ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР ЗА КОНЦЕНТРАЦІЄЮ КЛІТИННОГО СОКУ ЛИСТЯ*

А.П. ШАТКОВСЬКИЙ*, канд. с.-г. наук
ІНСТИТУТ ВОДНИХ ПРОБЛЕМ І МЕЛІОРАЦІЇ НААН

Установлено обернені кореляційні залежності між концентрацією клітинного соку (ККС) листя просапних культур і вологістю ґрунту, зв'язок між ККС листя та часом доби. Удосконалено методику відбирання проб листя для визначення ККС з метою діагностування строків вегетаційних поливів просапних культур за краплинного зрошення.

***Ключові слова**: концентрація клітинного соку листя, вологість ґрунту, діагностика поливів, рефрактометр*

Постановка питання. Отримання максимального ефекту від зрошення значною мірою залежить від правильності вибору часу початку поливу. Проектний режим зрошення лише наближено визначає строки проведення поливів. Безпосередньо час чергового поливу встановлюють у процесі росту і розвитку рослин. У практиці зрошуваного землеробства застосовують різні методи і підходи до призначення строків вегетаційних поливів. За конструктивними особливостями та характерними ознаками вченими Інституту водних проблем і меліорації НААН методи розділено на 4 основні групи: за вологозапасами кореневого шару ґрунту, розрахункові методи, біологічні (фізіологічні) та візуальні. Одними із найуживаніших є на сьогодні методи першої групи. Разом з тим, констатуємо, що вологість ґрунту є лише одним із абіотичних екологічних факторів суходолу, який впливає на водний обмін рослин. Тому одним із певних недоліків методів першої групи є відсутність зв'язку з самими рослинами: не враховується фізіологічний стан рослинного організму.

Стан вивчення питання. Питанням розробки та удосконалення фізіологічних методів призначення строків поливу присвячено чимало наукових праць [1-12]. Проте більшість досліджень виконано для умов дощування або поверхневого поливу, а також із застосування в основному морально застарілих приладів для діагностики стану рослин. Отже, проведення досліджень з питань діагностики поливів за концентрацією клітинного соку (ККС) за вирощування просапних культур на краплинному зрошенні є на сьогодні актуальним.

Завдання, умови і методика досліджень. З метою встановлення залежностей між вологістю ґрунту і ККС листя з 2010 по 2012 рр. на землях Кам'янсько-Дніпровської дослідної станції ІВПіМ НААН проведено польові дослідження на культурах буряка цукрового і картоплі ранньої.

Ґрунт дослідної ділянки - чорнозем звичайний середньосуглинковий, щільність складення – 1,38 т/м^3, НВ кореневого шару – 18,8 %, повна вологомісткість – 26,8 %, реакція ґрунтового розчину – нейтральна. Джерело зрошення – свердловина з водою мінералізацією 0,75 г/дм^3.

Методикою досліджень було передбачено пошарове визначення вологості ґрунту термостатно-ваговим методом і паралельно визначали ККС листя. Для цього брали розвинутий листок з другого ярусу рослини. Також встановлювали зміни показника ККС залежно від часу доби та у різних частинах листка: у черешку, середині та кінчику.

Розміщення дослідних ділянок – систематичне, повторність – чотириразова. Площа посівної ділянки – 40 м^2, облікової – 25 м^2. Для проведення обліків та спостережень використовували загальноприйняті методики [13, 14]. Для визначення ККС листя використовували рефрактометр цифровий Atago PAL-Alfa (рис. 1). Повторність визначення – 10 разова.

Результати досліджень та їх аналіз. Статистична обробка експериментальних даних виявила існування достовірних обернених кореляційних залежностей між ККС листя і вологістю ґрунту для основних фаз розвитку рослин (рис. 2-3). Так встановлено, що ККС листя рослин як буряка цукрового, так і картоплі зростає зі зниженням вологості кореневого шару ґрунту. За усередненими даними, за об'ємної вологості ґрунту 15,6 % (або 60 % від НВ) ККС листя рослин буряка на 4,85 %, а картоплі – на 1,90 % вища, ніж за вологості 23,4 % (або 90 % від НВ).

За отриманими даними розраховано коефіцієнти кореляції (r) та помилку коефіцієнта кореляції (m_r) (табл. 1).

Методами математичної статистики обраховано коефіцієнт *k*, підставивши який у рівняння параболи ($y = k/x$) отримуємо відповідне значення ККС листя за різних рівнів передполивної вологості ґрунту (РПВҐ) (табл. 2):

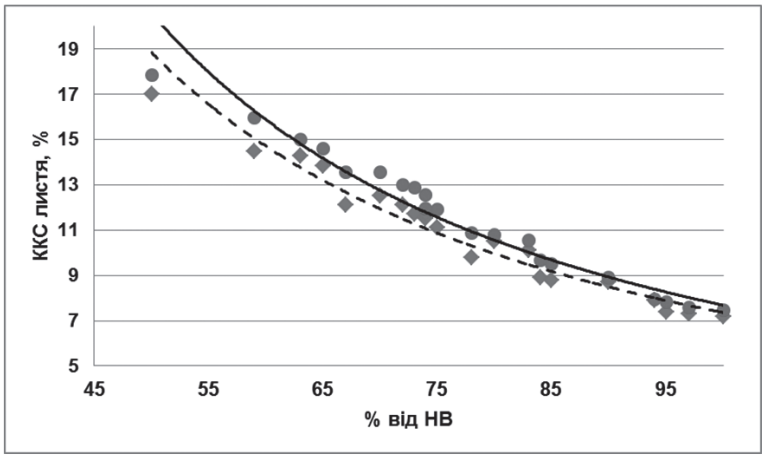
З метою встановлення зв'язку між ККС листя рослин та часом доби заміри проводили погодинно з 07:00 до 21:00. Спостереження показали, що найнижчі значення ККС відмічено о 7-й годині, а найвищі – між 13-ю та 15-ю годинами дня. Встановлена динаміка залежала від температури і вологості приземних шарів повітря і не залежала від виду культури і фази її розвитку (табл. 3).

Найбільш високу кореляцію між ККС та вологістю ґрунту зафіксовано у вранішні години: з 7-ї до 9-ї, а далі, протягом дня, вона мала тенденцію до зниження. Тому, враховуючи це, заміри показників ККС необхідно проводити вранці, в один і той самий час.

*Науковий консультант – д.т.н., академік НААН Ромащенко М.І.

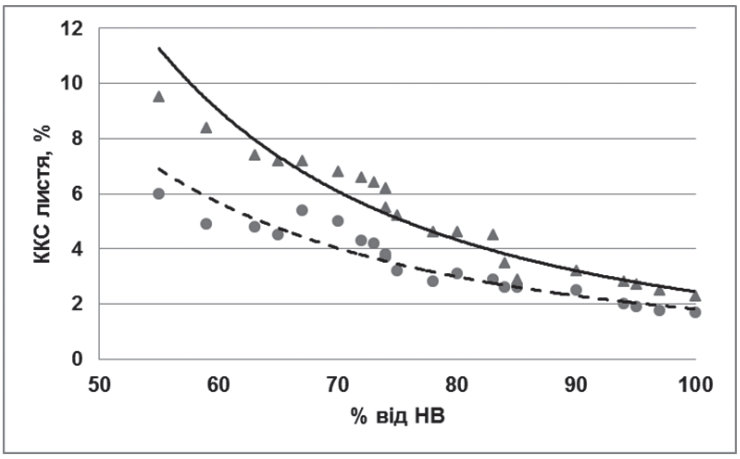
© А.П. Шатковський, 2015

Рис. 1. Рефрактометр цифровий Atago PAL-Alfa



– – – *– у 1-й період вегетації (сходи – початок утворення коренеплодів)*
——— *– у 2-й період вегетації (ріст коренеплодів-технічна стиглість)*

Рис. 2. Залежності «ККС листя – вологість ґрунту» для основних фаз розвитку буряка цукрового (шар ґрунту – 0-60 см)



– – – *– у 1-й період вегетації (сходи – бутонізація)*
——— *– у 2-й період вегетації (цвітіння – достигання)*

Рис. 3 Залежності «ККС листя – вологість ґрунту» для основних фаз розвитку картоплі ранньої (шар ґрунту – 0-40 см)

1. Кореляційні залежності між ККС листя та вологістю ґрунту за краплинного зрошення просапних культур

Значення r та m_r	Рівень передполивної вологості ґрунту, % НВ						
	60	65	70	75	80	85	90
Буряк цукровий (шар 0-60 см)							
r	-0,86	-0,87	-0,90	-0,90	-0,92	-0,90	-,80
m_r	±0,06	±0,05	±0,08	±0,09	±0,05	±0,02	±0,04
Картопля рання (шар 0-40 см)							
r	-0,82	-0,80	-0,85	-0,87	-0,85	-0,80	-0,77
m_r	±0,07	±0,06	±0,05	±0,01	±0,03	±0,10	±0,11

2. Значення ККС листя просапних культур залежно від об'ємної вологості середньосуглинкового ґрунту та РПВҐ

Фаза розвитку	*k*	ККС листя залежно від вологості ґрунту та РПВҐ						
		15,6	16,9	18,2	19,5	20,8	22,1	23,4
		60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%
Буряк цукровий (шар 0-60 см)								
сходи – поч. утв. коренеплодів	219	14,0	12,9	12,0	11,2	10,5	9,9	9,4
ріст коренеплодів-технічна стиглість	235	15,1	13,9	12,9	12,1	11,3	10,6	10,0
середні значення	227	14,55	13,40	12,45	11,65	10,90	10,25	9,70
Картопля рання (шар 0-40 см)								
сходи – бутонізація	72	4,6	4,3	4,0	3,7	3,5	3,3	3,1
цвітіння – достигання	105	6,7	6,2	5,7	5,4	5,0	4,7	4,4
середні значення	89	5,65	5,25	4,85	4,55	4,25	4,00	3,75

3. Значення ККС листя просапних культур протягом світлового дня (варіант з РПВҐ 80% від НВ)*

Культура	*Час доби, год. / ККС листя, %*							
	07:00	09:00	11:00	13:00	15:00	17:00	19:00	21:00
Буряк цукровий	11,2	11,6	12,0	12,8	13,0	12,5	12,1	11,9
Картопля рання	3,5	3,7	3,8	4,2	4,6	4,2	4,1	3,8

**Примітка. Всі параметри приведено до температури +18^{0}С.*

Визначення ККС у різних частинах листка показали, що найнижчі показники характерні для черешка, а найвищі – у пробах, взятих із кінчика листка. Така залежність була характерна як для буряка, так і для картоплі, незалежно від фази їх розвитку. Зміна величини ККС листя залежно від ярусу розташування листків не мала чітких закономірностей. Тому для найбільш достовірного визначення ККС необхідно відбирати пробу із середньої частини розвинутого листка одного і того ж ярусу.

Висновки. Експериментально встановлено загальні закономірності змін ККС листя просапних культур залежно від вологості ґрунту. Призначення поливів буряка цукрового за величини ККС його листя у 1-й половині вегетації 10,5 %, у 2-й – 11,3 %, а картоплі за величини у 1-й половині вегетації 3,5 %, у 2-й – 5,0 % забезпечує підтримання водного режиму ґрунту на рівні 80-95 % від НВ. Визначення ККС необхідно проводити за удосконаленою методикою: відбирати проби із середньої частини розвинутого листка одного і того ж ярусу вранці, в один і той самий час, повторність визначення – не менше 5 проб.

Перспектива подальших досліджень полягає у визначенні водного дефіциту та вмісту води у листках залежно від вологозабезпечення рослин.

Бібліографія

1. Надеждина Н.Е. Использование водного потенциала листьев для определения сроков капельного полива яблони / Н. Надеждина // Мелиорация и водное хозяйство. – 1991. – Вып. 75. – С. 15-18.

2. Горбатенко Є.М. Концентрація клітkового соку листя помідорів як об'єктивний показник водозабезпеченості рослин / Є. Горбатенко // Використання зрошуваних земель. – К.: Урожай. – 1965. – С. 33-36.

3. Березовська С.П. Підвищення якості винограду шляхом оперативного управління його водним режимом при мікрозрошенні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.08 – виноградарство / С. Березовська. – Ялта, 2000. – 22 с.

4. Березовская С.П. Комплексная система автоматического управления орошением / С. Березовская // Виноград. – 2010. – № 10. – С. 51-52.

5. Лобов М.Ф. Диагностирование сроков поливов овощных культур по концентрации клеточного сока / М. Лобов // Биологические основы систем орошаемого земледелия. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – Сб. статей. – С. 147-154.

6. Гарин К.С. К вопросу определения сроков полива по концентрации клеточного сока / К. Гарин // Биологические основы систем орошаемого земледелия. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – Сб. статей. – С. 157-163.

7. Снеговой В.С. К вопросу о диагностике полива сои по концентрации клеточного сока листьев / В. Снеговой // Орошаемое земледелие. – К.: Урожай, 1966. – Вып. I. – С. 92-96.

8. Болотських О.С. Водний режим огірків при зрошенні / О. Болотських // Зрошуване землеробство. – К.: Урожай. – 1971. – Вип. 12. – С. 43-47.

9. Чернецький В.М. Фізіологічні показники рослин пізньої капусти при різній водозабезпеченості / В. Чернецький // Зрошуване землеробство. – К.: Урожай. – 1974. – Вип. 18. – С. 90-91.

10. Громова Н.К. Определение срока полива овощных культур по концентрации клеточного сока / Н. Громова // Труды БелНИИМиВХ. – 1978. – Том 26. – С. 97-103.

11. Грамматикати О.Г. О диагностировании сроков полива сахарной свеклы по сосущей силе / О. Грамматикати // Орошение сельскохозяйственных культур в Центрально-Черноземной полосе РСФСР. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – Вып. 2. – С. 91-98.

12. Поляков В.И. Усовершенствование режимов орошения и способов полива виноградников на тяжелосуглинистых почвах Юга Украины: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: 06.01.08 –виноградарство / В. Поляков. – Ялта, 1987. – 23 с.

13. Бондаренко Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г.Бондаренко, К.Яковенко – Харків: Основа, 2001. – 369 с.

14. Фізіологія рослин: практикум / О.В. Войцехівська, А.В. Капустян, О.І. Косик та ін. За ред. Т.В. Паршикової – Луцьк: Терен, 2010. – 420 с.

Установлены обратные корреляционные зависимости между концентрацией клеточного сока (ККС) листьев пропашных культур и влажностью почвы, связь между ККС листьев и временем суток. Усовершенствована методика отбора проб листьев для определения ККС с целью диагностирования сроков вегетационных поливов пропашных культур на капельном орошении.

Inverse correlation relations between the concentration of the leaves cell sap (CCS) of cultivated crops and soil humidity were determined, as well as the relationship between CCS in leaves and time of day. The methods of leave's sampling collection for determination of CCS with the purpose of diagnostics of terms of cultivated crops vegetation watering by drip irrigation was improved.