

Влияние на поливния режим и азотното торене върху някои показатели за качество на кромид лук (*Allium cepa L.*)

Весела Петрова , Иванка Митова, Веселина Василева, Николай Динев

Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията “Н. Пушкиarov”, София

E-mail: vessil@abv.bg

Резюме

Полските изследвания са проведени през 2016 година на територията на опитното поле кв. Челопечене, към ИПАЗР “Н. Пушкиarov” върху излужено канелено горска почва. Изследвани са 11 варианти с различни техники за напояване при оптимален и нарушен поливен режим на кромид лук и контрола неполивен вариоант и без торене. Необходимите торови норми N5 и N10 активно вещество в килограми азот на декар са внесени с поливната вода. Методът на залагане на опита е безстандартен двуфакторен блоков с три повторения. Получени са резултати за влиянието на различните поливни норми и торене върху химичните показатели за качество (NO_3^- , захари % и АСВ %) на получената продукция.

Ключови думи: технологии за напояване, кромид лук, поливен режим, торене, химични показатели

Effect of irrigation scheduling and nitrogen fertilization on some quality parameters onion (*Allium cepa L.*)

V. Petrova, Iv. Mitova, V. Vasileva, N. Dinev

Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection “N. Pushkarov”, Sofia

E-mail: vessil@abv.bg

Abstract

During the period 2016 years were carried out the fields experimental studies with onion (*Allium cepa L.*) crop within the experimental field Chelopechene the Institute of soil science, agrotechnologies and plant protection “N. Pushkarov” on leached cinnamon forest soil. They were examined 11 variants with different irrigation technologies in an optimal and water deficit irrigation scheduling of onion and control variant without irrigation and fertilization. Along with irrigation water is made with ammonium nitrate fertilizers with different rates of fertilization N5 and N10 active substance in kilograms of nitrogen per decar. The method of betting experience is two-factorial fields experiment with three repetitions. Results are available about the effects of different irrigation and fertilization rates on chemical quality indicators (NO_3^- , sugars% and SDA%) of the resulting products.

Key words: irrigation technologies, onion, irrigation scheduling, fertilization, chemical quality indication

Зеленчуковите видове са взискателни към съдържанието на хранителни вещества в почвата. Изграждането на коренова и листна система през периода на вегетация е възможно само при наличие на достатъчно хранителни вещества. Освен вода, растенията усвояват от почвата азот, фосфор, калий, магнезий, сяра, желязо и др. микроелементи. (Митова, 2012). Основна роля за вегетативното и репродуктивно развитие на повечето култури имат азотът, фосфорът и калият. Азотните торове са лесно разтворими и могат да се подават в почвата с помощта на системата за капково напояване посредством инжектор. Те не бива да се внасят наведнъж, за да се избегне повишаването на концентрацията на почвения разтвор (Куманов, 2016). Капковото напояване е изключително ефективно в интензивното земеделие, при култури които реагират силно на напояването, и големината и качеството на получения добив от тях зависят много от влажността, създадена чрез поливния режим.

Лукът е окопна култура взискателна към хранителния и водния режим. Плитката и слаба смукателна способност на кореновата му система определят и големите му изисквания към условията на отглеждане (Генкова, 2009; Шабан и др., 2014; Христов, 2011)

Целта на изследването е да се установи влиянието на нарушения поливен режим, различните поливни норми и торене върху някои химични показатели характеризиращи качеството (NO_3^- , захари % и АСВ%) на добива от кромид лук.

Материали и методи

Полските изследвания са проведени на територията на Опитното поле ИПАЗР “Н. Пушкарров” в кв. Челопечене на открито. Почвата е излужена канелено горска, характерна за района на Софийското поле (550m надморска височина) е разположена в зоната на умерено континенталния климат в Европа. Установено е, че тези почви са средни до тежки по механичен състав.

Водно-физичните свойства на този почвен подтип са средно за слоя 0-50cm дълбочина те са следните: пределна полска влагоемност (ППВ) – 22,0% спрямо теглото на абсолютно сухата почва; обемно тегло на почвата при ППВ – 1,47 g/cm³ и влажност на завяхване – 10,00 % спрямо теглото на абсолютно сухата почва. Опитният участък е равнинен със слабо изразен микрорелеф с общ наклон 1,0%.

Обект на изследване е: Съдържанието на някои от химичните показатели (NO_3^- , захари % и АСВ%) в добива от кромид лук.

Методът на залагане на опита: Безстандартен двуфакторен блоков метод в три повторения.

Напояване: Капково напояване (повърхностно и подпочвено) и микроструйно.

Торене: Азотът е внесен под формата на амониева селитра двукратно.

Фенологичните изследвания започват от началото на засаждането на луковиците и се провеждат през вегетационния период: Основните фази на развитие на лука са поникване, усилен растеж, узряване на главите. Заложени са следните варианти (фиг. 1.)

ВАРИАНТИ:

V1 – подпочвено капково напояване – 100% поливна норма и торене с N5 (kg/da)

V2 – подпочвено капково напояване – 100% поливна норма и торене с N10 (kg/da)

V3 – подпочвено капково напояване – 50% поливна норма и торене с N5 (kg/da)

V4 – подпочвено капково напояване – 50% поливна норма и торене с N10 (kg/da)

V5 – повърхностно капково напояване – 100% поливна норма и торене с N5 (kg/da)

V6 – повърхностно капково напояване – 100% поливна норма и торене с N10 (kg/da)

V7 – повърхностно капково напояване – 50% поливна норма и торене с N5 (kg/da)

V8 – повърхностно капково напояване – 50% поливна норма и торене с N10 (kg/da)

V9 – напояване с микроструйни апарати – 100% поливна норма и торене с N5

V10 – напояване с микроструйни апарати – 100% поливна норма и торене с N10 (kg/da)

V11 – неполивен вариант и без торене

В изследването са включени средни резултати от добив кромид лук за глави техническа зрялост. След изсушаване на пробите при 65°C с предварителна фиксация при 110°C е определено абсолютно сухото вещество. Съдържанието на общи захари е определено рефрактометрично (%), а на нитрати с апарат RQ flex plus 10 на Merck. Изследванията са проведени в лабораторията на ИПАЗР „Н. Пушкиров“.

Предполивната влажност за лука отглеждани на открито през различните фази на развитие е различна. Към съдържанието на влага в почвата и въздуха по време на поникване и усилен растеж лукът е особено взискателен и е необходимо да се поддържа 80-90% от ППВ. През периода на усилен растеж (май-юни) при засушаване растежът се прекратява. През време на узряване на лука е необходима по-ниска почвена влажност 70% от ППВ, при която активността на биологичните процеси на листата намаляват и луковицата минава в т. нар. относителен покой.

Резултати и обсъждане

Изследване запасеността на почвата с хранителни елементи.

Полските изследвания са проведени на територията на Опитното поле ИПАЗР „Н. Пушкиров“ в кв. Челопечене. Почвата е излужена канелено горска, характерна за района на Софийското поле. Направен е агрохимичен анализ на почвата преди засаждане на арпаджика и са установени следните запасености. Почвата в горния слой 0-20 cm е слабо запасена на хумус 1,88%, а в дълбочина 20-40 cm се увеличава до 2,51%. Съдържанието на основните хранителни елементи в орния слой 0-20 cm са N (mg/kg) 17,3 mg/kg, K₂O – 45,4 mg/100g и P₂O – 14,4 mg/100g при рН_{H₂O} 6,6. В подорницата 0-40cm стойностите на фосфорът и калият слабо намаляват N(mg/kg) 30,0 mg/kg, K₂O – 40,4 mg/100g и P₂O – 11,8 mg/100g при рН_{H₂O} 6,5 слабо кисела. Резултатите от опитни изследвания (Генкова, 2010) показват, че количеството на извлечените хранителни вещества от почвата

(kg/da) за получаване на 3 000 kg/da добив от кромид лук е N – 9, K₂O – 12 и P₂O – 3,7, а препоръчаната азотна торова норма е 8 до 10 kg/da. Резултатите от направения агрохимичен анализ на почвата показват, че запасеността на почвата с подвижни форми на калий е висока, с фосфор – средна и няма нужда от фосфорно и калиево торене.

Климатична характеристика на експерименталната 2016 година

Обезпеченост на метеорологичните фактори в 60 – годишна редица

Обезпечеността на метеорологичните фактори е определена в 60-годишна поредица от данни за периода 1957 - 2016 г. Ползвани са данни от метеорологичната площадка на територията на ОП Челопечене, към ИПАЗР „Н. Пушкиров“.

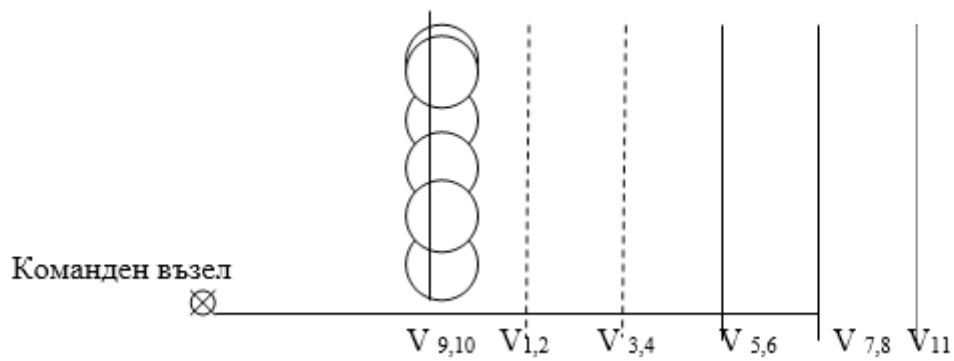
По отношение на температурата на въздуха изследваната година се характеризира като много топла с обезпечености 7,72% (2016 г.) (фиг. 2). Температурните суми за периода м. април – септември са с тенденции към увеличение спрямо средните за 60 годишната поредица 1957-2016г. с отклонения + 6,90% (2016 г.).

Разпределението на средноденонощните температури и сумарните валежи по десетдневки за 2016г. са дадени в (табл. 1, 2)

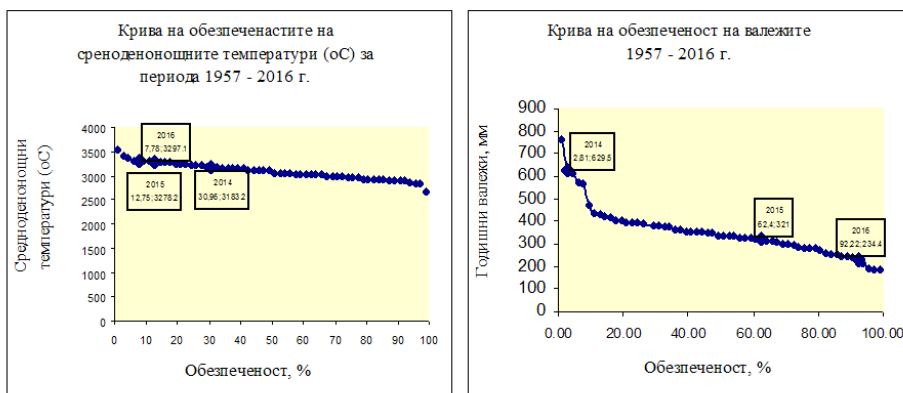
Валежи

Обезпечеността на сумата на валежите за април-септември в поредица от данни за периода 1957-2016 г. е съответно 92,22% (2016г) и характеризира годината като суха. Сумата на валежите за периода април-септември е с 114,65mm (2016г) по-ниски от средномногогодишната за периода 1957-2016 г. Падналите валежи през вегетацията на културата са неравномерно разпределени, което наложи реализиране на поливки. Месеците април, май и юни през отделните десетдневки са много сухи, като средноденонощните количества валеж са от 1,0 до 26,0 mm. През този период, протича най-активната фаза от развитието на културата и почвената влажност в активния почвен слой е под необходимата за биологичен растеж.

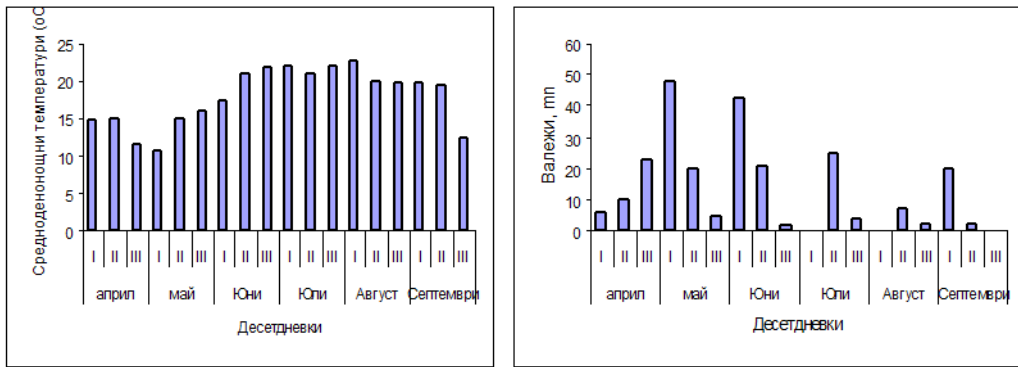
Данните за месечните валежи за периода април - септември са показани в (табл. 2).



Фиг. 1 Схема на разположение на опита
Fig. 1 Schematic available experience



Фиг. 2,3 Обезпеченост на температурната сума и на сумата на валежите за април-септември за периода 1957 – 2016 год. в Софийското поле
Fig. 2.3 Probability of the air temperature and rainfall for April to September for period 1957 - 2016 in Sofia field



Фиг. 4. Динамика на метеорологичните фактори по десетдневки за 2016г.

Fig. 4. Dynamics of meteorological factors (air temperature and rainfall) in ten-day periods for 2016

Таблица 1. Месечни суми на средноденощни температури на въздуха в °C в опитното поле кв. Челопечене за периода “април – септември” 2016 година

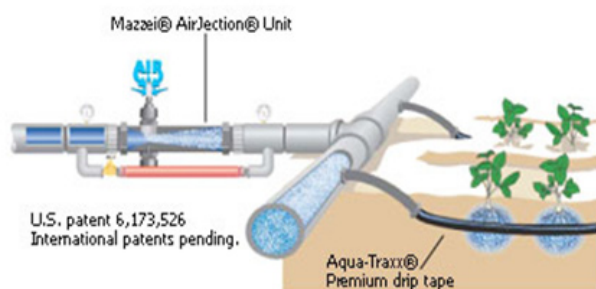
Table 1. Monthly amounts of average air temperatures in °C in the experimental field Chelopechene for period “April-September” 2016 years

Години Years	Суми по месеци/Total amount per month						Общо за периода м. Април-Септември The total for period April-September		
	Април April	Май May	Юни June	Юли July	Август August	Септември September	Суми за периода Total for period IV – IX	Отклонение от средното за периода Deviation from average for the period 1957-2016г	
								Сума/ Total	%
2016	412	431,8	621,3	672	645,4	514,7	3297,1	+212,76	6,90
Средно за Average for 1957- 2016г.							3085,15		

Таблица 2. Месечни суми на валежите в опитното поле в Челопечене за периода Април – Септември 2016 година

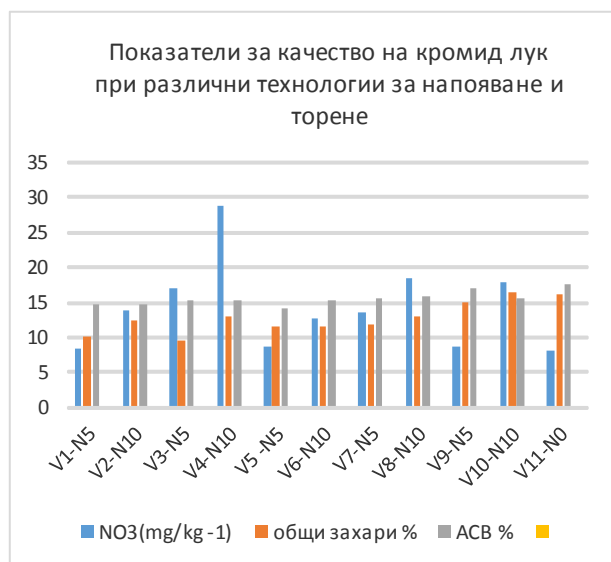
Table 2. Monthly rainfalls the experimental field in Chelopechene for the period April - September 2016

Година Years	Суми по месеци, mm/ Total per month mm						Общо за периода Април-Септември /Total for period April-September		
	Април April	Май May	Юни June	Юли July	Август August	Септември September	Суми за периода/ Total for period IV - IX	Отклонение от средното за периода Deviation from average for the period 1957-2016 г.	
								Сума/ total	%
2016	38,4	72,2	64,6	28,4	9,0	21,8	234,4	-114,65	48,91
Средно за Average for 1957-2016г.							349,05	-	-



Фиг. 5. Инжектор за подаване на водоразтворими торове

Fig. 5. Injector for submission of water soluble fertilizers



Фиг. 6. Показатели на качеството на кромид лук при различни технологии за напояване и торене
Fig. 6. Indicators of quality onions at different technologies for irrigation and fertilization

Начини за торене едновременно с поливната вода

Равномерността на разпределението на внасените с поливната вода агрохимикали чрез системата за микронапояване е решаваща за този начин на използването им, известен като химигация. (Куманов и кол., 2016).

Подхранването на земеделската култура с торове е извършено с инжектор тип „Вентури“ (фиг. 5). Преди да се включи инжектора, торовете се смесват с вода в подходящ съд. Инжекторът създава разлика в налягането на водата и сместа постъпва в системата за капково напояване. По този начин разтворените във водата торове се придвижват заедно с фронта на навлажняване. Ако се прилагат по-големи поливни норми нитратният азот може да бъде измит надолу под нивото на коренообитаемия почвен слой и това ще намали ефективността на торенето. (Петрова, 2013)

На базата на резултатите от анализирането на почвените проби е установено, че торовият разтвор се разпределя равномерно в коренообитаемия слой на изследваната дължина и дълбочина.

Биохимични характеристики на добива от кромид лук

Изясняване на ефекта от напояването и торенето върху някои от показателите на добива е от съществено значение за практиката. Извършените досега изследвания на авторите са установили, че оптималните режими на напояване и торене на различните култури са свързани с вида на културата, почвената характеристика, климатичните особености и технологията на отглеждане. Синтезата на захарите е тясно свързана и зависима от фотосинтезата. Поради това в редица случаи те могат да се ползват като продуктов критерии за интензивността на протичащите процеси. Доминиращо влияние при фотосинтезата имат листата. (Динев и кол., 2015).

Абсолютно сухото вещество при различните варианти варира средно от 14,3 до 17,7% и е в границите цитирани от други (Карталов и др., 2005; Шабан и др., 2014) автори. При различните режими на напояване с 100% и 50% от поливната норма и при неполивния вариант има тенденция за увеличаване на сухото вещество с намаляване на подаденото водно количество.

Таблица 3. Биохимични показатели на добив от кромид лук, фаза техническа зрялост
Table 3. Biochemical indicators of yield of onions phase of technical maturity

Варианти/ Varieties	V1-N5	V2-N10	V3-N5	V4-N10	V5 -N5	V6- N10	V7-N5	V8- N10	V9-N5	V10N10	V11-N0
NO ₃ (mg/kg ⁻¹)	8,43	13,8	17,1	28,9	8,6	12,7	13,6	18,6	8,6	17,9	8,18
обща захари (%)*	10,2	12,4	9,6	12,9	11,6	11,7	11,8	13	15	16,5	16,3
ACB (%)	14,6	14,7	15,2	15,4	14,3	15,4	15,5	15,8	16,9	15,5	17,7
	100% подп. капк./ SDI	100% подп. кап/ SDI	50%подп. капк./SDI	50%подп. капк./SDI	100% пов. капк/ DI.	100% пов. кап/DI	50%пов. капк./DI	50% пов. капк./ DI	микрод./M	микрод./M	Контрола/К

SDI – Subsurface drip irrigation; DI-Surface drip irrigation; M-Microsprinkling; K-Kontroler; * - Total sugar %

При двата начина на разположение на поливните крила при капково напояване 100% поливна норма и торене N5 спрямо контролата то е с 21% по ниско при подпочвено разположение и 24% при повърхностно. Разликата е незначителна и се дължи на разликата в разпространението на разтворените торове. При повърхностното разположение на поливните крила загубите на вода от изпарение е около 15-20%, и поради тази причина сухото вещество в добива при този вариант е по високо с 14%. При микродъждуването разликата е незначителна 5%, което се дължи на по-голямото изпарение от повърхността на терена и от въздуха. При намаление на поливната норма с 50% при двата начина на напояване при торене с N5 спрямо контролата се наблюдава намаление с 17% при подпочвено и с 14% при повърхностно капково напояване. При увеличаване на количеството на торта при N10 спрямо торене с N5 и при капковото напояване с 100% поливна норма се наблюдава увеличение на сухото вещество съответно 14,6 – 14,7%; 14,3 – 15,4%;, а при микродъждуването има обратния ефект 16,9 – 15,5%. Това може да се дължи на неравномерното торене, т.к. при микродъждуването торенето се извършва механизирано.

Съдържанието на общи захари при изпитваните варианти е от 9,6 до 16,3% (контрола). Известно е, че те заемат основна част от сухото вещество - средно до 65% (Каргалов и др., 2005). С увеличението на торовата норма при 100% поливна норма захарите се увеличават с 21% при подпочвено капково напояване, при повърхностното напояване не се наблюдава разлика и при микродъждуването с 10%. При различните начини на напояване микродъждуването има най-високи стойности на захарите 15 - 16,5%; при подпочвено капково 10,2 – 12,4% и 11,6 – 11,7% при повърхностното капково напояване.

Като извод може да се направи, че съдържанието на захари и абсолютно сухото вещество са най-високи при контролата.

Съдържанието на нитрати се увеличава при увеличаване на торовата норма, но остава под пределно допустимите стойности (ПДК 80mg/kg - Onion Bulb).

И при двете норми на торене при 100% поливна норма и при трите начина на напояване се получава по малко натрупване на нитрати, в сравнение с 50% поливна норма в добива. Кое се обяснява както с адекватния избор на азотната норма, така и с високата разстворимост на амониевата селитра във вода, като само част от подадения тор се усвоява от растенията, а другата се избутва по краищата на намокрения периметър на почвата. Именно за това се препоръчва азотната торова норма да се внася дву- или трикратно.

Изводи

В резултат от направените експериментални и аналитични проучвания с кромид лук отглеждан на открито, при конвенционално торене може да се формулират няколко по-важни изводи:

1. Абсолютно сухото вещество и захарите са обратно пропорционални на подаденото водно количество. Абсолютно сухото вещество при различните варианти варира средно от 14,3 до 17,7%.

2. При повърхностното разположение на поливните крила загубите на вода от изпарение са около 15 – 20%, и поради тази причина сухото вещество в добива при този вариант е по високо с 14%, в сравнение с напояване с подпочвено разположение на поливните крила.

3. Съдържанието на захари при изпитваните варианти е от 9,6 до 16,3% (контрола). С увеличението на торовата норма при 100% поливна норма захарите се увеличават с 21% при подпочвено капково напояване, при повърхностното напояване не се наблюдава разлика и при микродъждуването с 10%, спрямо контролата.

4. Съдържанието на захари и абсолютно сухото вещество са най-високи при контролата.

5. И при двете норми на торене при 100% поливна норма и при двата начина на капково напояване се получава по малко натрупване на нитрати, в сравнение с 50% поливна норма .

6. Съдържанието на нитрати се увеличава при увеличаване на торовата норма, но остава под пределно допустимите стойности (ПДК 80mg/kg - Onion Bulb, (10)).

Анализът на метеорологичните условия показва, че климатът в района на Софийското поле, кв.Челопечене е в посока към затопляне и засушаване. За постигане на устойчиво земеделие се налага промяна в цялостните технологии на отглеждане на земеделските култури и прилагане на напояване с енергоикономични и водоспестяващи технологии.

Литература

Генкова, И. 2010. Производство на лук, чесън, праз. Еньовче, стр. 79, ISBN 978-954-9373-98-1.

Генкова, И. 2009. Интензивно зеленчукопроизводство. Еньовче, 266- 282.

Динев, Н., В. Василева, Ив. Митова. 2015. Влияние на сорта и калиевото торене върху биохимичните показатели на качеството на домати. International Conference “Soil and Agro technologies in changing world”, 11-13.05.2015, Sofia, CD.

Каргалов, П., М. Дойкова, П. Бошнаков. 2005. Зеленчукопроизводство със семепроизводство. Изд.” Виденов и син”С., 255 - 264.

Куман, К., Ир. Станева, Г. Корнов. 2016. Равномерност на разпределение на разтворени в поливната вода субстанции при капково напояване. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 19, 1, 2016, (148 - 157).

Митова, Ив., Хр. Ботева. 2012. Патладжан, Еньовче, стр. 79, ISBN 978-954-8372-30 - 5.

Петрова, В. 2013. Изследване на подпочвено капково напояване на ягоди в пластмасова оранжерия, Дисертационен труд, 243 стр.

Христов, Т. 2011. Практическо градинарство. Булхерба, 180 - 186

Шабан Н., С. Бистричанов, Е. Кадум, М. Титянов, Ц. Москова, Ив. Митова, П. Бумов. 2014. Зеленчукопроизводство. ЛТУ, 356 - 391.

1. https://www.jmt.bg/productfiles/29462_3999.pdf