

Dyulgerov, N. and Dyulgerova, B., 2016. Effect of some meteorological factors on main breeding traits in coriander. *Rastenievadni nauki (Bulgarian Journal of Crop Science)*, 53(5-6), pp. 60–66 (Bg)

Влияние на някои метеорологични фактори върху основни селекционни признаци при кориандъра

Николай Дюлгеров, Боряна Дюлгерова*

Институт по земеделие – Карнобат

*E-mail: bdyulgerova@abv.bg

Резюме

Проучено е влиянието на среднодневните температури, относителната влажност на въздуха и количеството на валежите върху признаците тегло на плодовете от едно растение, маса на 1000 плода, тегло на плодовете от един сенник и брой сенници в едно растение при кориандъра. Изследването е проведено в Институт по земеделие – Карнобат през периода 2008-2010 г. и в него са включени 81 образци кориандър с различен географски произход. Установено е, че отрицателното влияние на високите среднодневни температури върху продуктивността на растенията при кориандъра е най-силно изразено през периода от поникване до стъблообразуване и през периода на зреене на плодовете. По-голямото количество валежи благоприятства формирането на по-висок добив във всички вегетационни подпериоди с изключение на цъфтежа. Критичен период за формирането на добива по отношение на количеството валежи е периода на стъблообразуване. Голямото количество валежи и високата относителна влажност на въздуха през периода на цъфтежа имат отрицателен ефект върху продуктивността на растенията, тъй като водят до стерилност и абортване на цветовете.

Ключови думи: кориандър, селекционни признаци, метеорологични фактори

Effect of some meteorological factors on main breeding traits in coriander

Nikolay Dyulgerov, Boryana Dyulgerova*

Institute of Agriculture – Karnobat

*E-mail: bdyulgerova@abv.bg

Abstract

The effect on average daily temperature, relative air humidity and precipitation on fruit weight per plant, 1000-fruits weight, fruit weight per umbel and number of umbels per plant in coriander was studied. The investigation was conducted at the Institute of Agriculture - Karnobat during the period 2008-2010 and included 81 coriander accessions with different geographical origin. The negative effect of high average daily temperatures on plant yield was mostly expressed in the period from germination to stem elongation and during the period of fruit maturation. A higher quantity of the rainfalls had a beneficial effect on yield in all vegetation sub-periods, excluding flowering. The critical period for yield formation according rainfalls was stem elongation. High quantity of the rainfalls and relative humidity under the flowering period had a negative effect on plant productivity as they causes sterility and abortion of the flowers.

Key words: coriander, breeding traits, meteorological factors

Около 85% от площите с етеричномаслени и лекарствени култури в България са заети

от кориандър. По време на целия вегетационен период на кориандъра, особено във фазите

цъфтеж и стъблообразуване, температурният режим в съчетание с наличната влажност има решаващо значение за получаването на висок добив (Иванов и Шишов, 2004, 2006; Ghamarnia and Daichin, 2013; Nowak and Szempliński, 2014). Отклонението от оптималната температура за протичане на дадена фенофаза оказва влияние върху физиологичните процеси, включително фотосинтезата и дишането на растенията (Sharma et al., 2003). Оптималната температура за покълване и начален растеж при кориандъра е 20-25°C (Singhania et al., 2006). Най-благоприятни за развитието на кориандъра са сравнително по-ниските температури през вегетативната фаза и по-високите температури по време на генеративната фаза (Tiwari et al., 2002). Температура, по-висока от 33°C по време на цъфтежа, оказва негативно влияние върху формирането на плодовете и увеличава стерилността. Особено силно е негативното влияние, когато високите температури са съчетани с ниска въздушна влажност (Глушенко, 1969).

Кориандърът има различни изисквания към влагата в различните фази на развитие. За пълното набъбване на семената е необходимо количество вода с 1.10-1.25 пъти повече от абсолютното сухо тегло на семената (Хотин, 1968). Семената могат да набъбнат след 48 часа, но обикновено набъбването им в почвата е бавно и понякога са необходими до 2-3 седмици. В началото на пролетта излишната влага по време на покълването и формирането на розетка забавя растежа на корена и навлизането му в по-дълбоките почвени слоеве. Това оказва отрицателно въздействие върху по-нататъшното развитие на кориандъра, особено при настъпването на засушливи периоди, когато влагата в горния почвен слой напълно изчезва. Липсата на валежи във фазите стъблообразуване, бутонизация и цъфтеж води до рязко намаляване на добива поради значителното намаляване броя на сенниците, броя на разклоненията и завръзките на плодове (Лузина, 1960).

Имайки предвид високата чувствителност на кориандъра към почвено-атмосферното засушаване и температурата, информацията за толерантността на елементите на продуктивността към факторите на средата представлява интерес. Ето защо, целта на настоящето изследване е да се проучи влиянието на някои метеорологич-

ни фактори върху основни селекционни признаци при кориандъра.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено през периода 2008-2010 година в опитното поле на Институт по земеделие – Карнобат. Проучени са 80 образци кориандър - 25 получени от ИПК, Gatersleben и 55 от USDA, ARS, NCRIS. Като контрола е използван българският сорт Местен дребноплоден.

Образците са засявани в три повторения на площ от 1 m² при разстояние между редовете 30 cm и между растенията в реда 15 cm. Агротехническите мероприятия са извършени съгласно изискванията, посочени в технологията за отглеждане на кориандър (Граматииков и др., 2005).

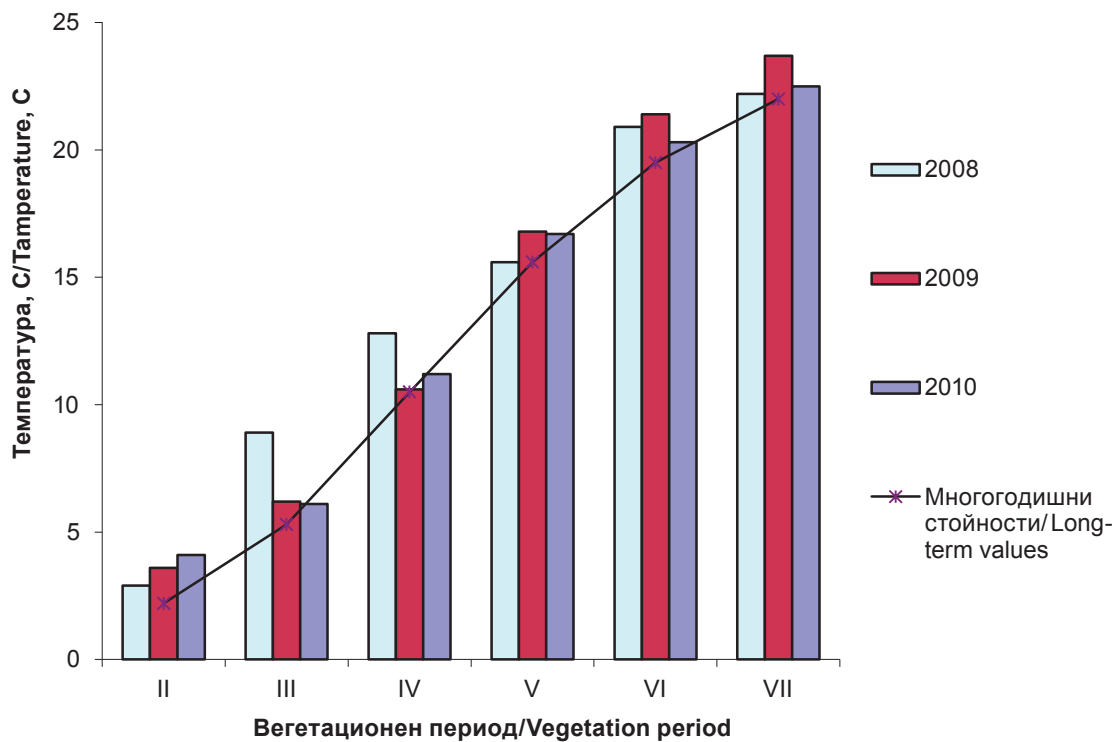
Настъпването на фенологичните фази при кориандъра е извършвано съгласно Diederichsen (1996).

Данните за агроклиматичната характеристика за периода 2008-2010 година показват, че най-благоприятна за развитието на кориандъра е 2008 година (Фигура 1 и Фигура 2 на следващата стр.).

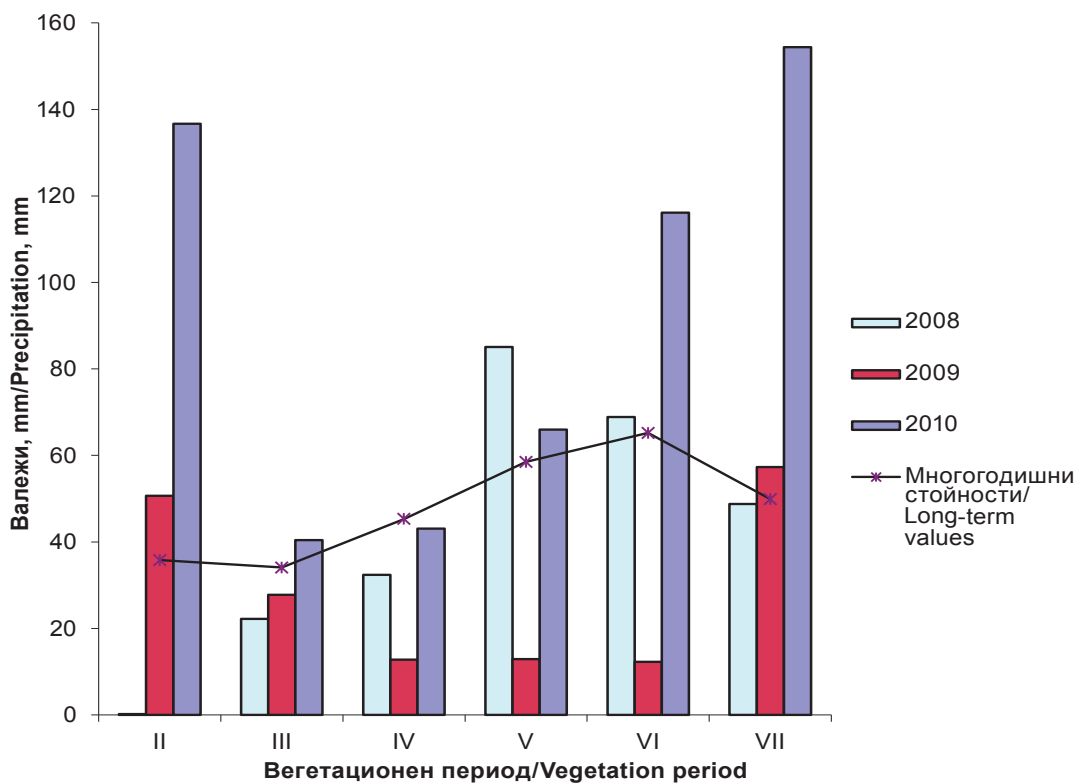
Недостатъчните валежи от 22.4 mm през февруари и март при 69.0 mm средномногогодишни стойности, забавиха поникването на кориандъра. Валежите от 32.4 mm през април благоприятстваха началния растеж и развитието на растенията. Падналите през май и юни валежи създадоха условия за образуване на оптимален брой първични разклонения и сенници и реализиране на продуктивния потенциал на растенията.

Стопанската 2009 година се характеризира с около два пъти по-малко валежи и с по-висока среднодневна температурна сума за вегетационния период на кориандъра, което оказва негативен ефект върху растежа, развитието и преди всичко върху продуктивността на културата.

През 2010 година интензивните валежи през май съвпаднаха с цъфтежа на кориандъра и нарушиха нормалното опрашване на цветовете, в резултат на което част от сенниците останаха стерилни. Падналите валежи от 116.1 mm през юни и 154.4 mm през юли създадоха условия за развитие на гъбни заболявания, което наложи



Фигура 1. Средномесечна температура на въздуха (°C) в Карнобат през периода 2008-2010 г.
Figure 1. The average monthly air temperature (°C) in Karnobat for the period 2008-2010



Фигура 2. Количество на валежите (mm) в Карнобат през периода 2008-2010 г.
Figure 2. Precipitation (mm) in Karnobat for the period 2008-2010

провеждане на растително-защитни мероприятия.

С помощта на корелационен анализ е установено влиянието на някои от факторите на средата върху признаци от селекционно значение при кориандъра. Математическата обработка на данните е извършена посредством статистическата програма SPSS 20.0 (SPSS, Inc., 2011).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Проучено е влиянието на някои от факторите на средата върху селекционните признаци, които имат пряк ефект върху добива от едно растение с помощта на корелационните зависимости между тях по вегетационни подпериоди. Колкото стойността на корелационния коефициент е по-ниска, толкова признакът е по-толерантен към съответния фактор. Сумата от всички корелации дава резултатната толерантност на признака. Близките стойности на корелационните коефициенти характеризират сходната реакция на признаците през отделните подпериоди.

Количество на валежите

В Таблица 1 са представени корелационните коефициенти между добива от растение, елементите на продуктивността и условията на околната среда по вегетационни подпериоди. Количеството на валежите е основен и лимитиращ фактор за величината на добива при кориандъра. Най-силно е неговото влияние върху добива през периода на цъфтеж ($r = -0.886$). По-голямото количество валежи през този период има неблагоприятен ефект поради това, че се нарушава нормалното опрашване. Установено е, че прекомерната влага по време на цъфтежа благоприятства развитието на редица гъбни заболявания при кориандъра, което води до драстично намаляване на добива и съдържанието на етерично масло в плодовете (Karla et al., 1995; Dennis and Wilson, 1997; Keshwal and Khatri, 1998).

Значително е и влиянието на фактора количество на валежите върху добива през периода на стъблообразуване ($r = 0.842$), което съвпада с активното натрупване на биомаса и залагането на репродуктивните органи, следван от периода на узряване на плодовете ($r = 0.709$). Достатъч-

ното количество на валежите през този период дава възможност за наливане и узряване на плодовете от по-късно образуваните сенници. Образуването на по-голям брой плодове в едно растение води до намаляване на едрината на плодовете. Тази зависимост вероятно е определяща за корелационните връзки между признака маса на 1000 плода и валежите. Според Лукьянов (1976) в периода от покълване до масово стъблообразуване потребността на кориандъра от влага е сравнително малка, а във фаза розетка той лесно издържа на почвено засушаване.

Признаците тегло на плодовете от един сенник и брой на сенниците проявяват най-силна реакция към падналите валежи през фаза стъблообразуване (съответно $r = 0.274$ и $r = 0.805$). Валежите по време на цъфтежа пречат на летежа на насекомите и водят до стерилност и абортване на цветовете. Това се потвърждава и от отрицателния корелационен коефициент между теглото на плодовете от един сенник и количеството на валежите през периода на цъфтеж ($r = -0.303$). Установените зависимости показват, че проучените признаци имат различна толерантност към количеството на валежите. От сумата на корелационните коефициенти, характеризираща резултатната толерантност на признака, можем да направим извода, че по-голямото количество на валежите във всички вегетационни подпериоди с изключение на цъфтежа, благоприятства формирането на по-висок добив ($\sum r = -1.370$).

Неблагоприятно е влиянието на валежите върху масата на 1000 плода ($\sum r = -0.357$). Това е свързано с факта, че по-голямото количество валежи благоприятства образуването на по-голям брой разклонения и сенници, което ограничава наличните асимилати по време на наливането на плодовете и в резултат формираните плодове са по-дребни (Arganosa et al., 1998; Inan et al., 2014). С най-голяма толерантност към фактора е признака тегло на плодовете от един сенник ($\sum r = -0.040$).

Относителна влажност на въздуха

Относителната влажност на въздуха е пряко свързана с валежите. По отношение реакцията към този фактор признакът брой сенници в едно растение е най-пластичен ($\sum r = 0.670$) и със значителна разлика в изискванията по подпери-

Таблица 1. Корелационни коефициенти между елементите на продуктивността, добива от растение и условията на околната среда по вегетационни подпериоди

Table 1. Correlation coefficients between the elements of productivity, plant yield and environmental conditions in vegetation subperiods

Вегетационни подпериоди/ Vegetation subperiods	Признаци/ Traits	Добив от растение Plant yield	Маса на 1000 плода 1000-fruits weight	Тегло на плодовете от сенник Fruit weight per umbel	Брой сенници в растение Number of umbels per plant	Σr
Валежи (mm) / Precipitation (mm)						
Поникване - начало на стъблообразуване/ Germination- start of stem elongation		0.705	-0.343	-0.089	0.665	0.938
Стъблообразуване/ Stem elongation		0.842	0.032	0.274	0.805	1.953
Цъфтеж/ Flowering		-0.886	0.494	-0.163	-0.415	-0.970
Зреене на плодовете/ Fruit maturation		0.709	-0.540	-0.062	0.565	0.672
Σr		1.370	-0.357	-0.040	1.620	2.593
Относителна влажност на въздуха (%) / Relative air humidity (%)						
Поникване - начало на стъблообразуване/ Germination- start of stem elongation		0.477	-0.361	-0.194	0.339	0.261
Стъблообразуване/ Stem elongation		0.438	-0.182	-0.077	0.705	0.884
Цъфтеж/ Flowering		-0.894	0.560	-0.113	-0.479	-0.926
Зреене на плодовете/ Fruit maturation		0.093	0.039	0.226	0.105	0.463
Σr		0.114	0.056	-0.158	0.670	0.682
Среднодневна температура (°C) / Average daily temperatures (°C)						
Поникване - начало на стъблообразуване/ Germination- start of stem elongation		-0.583	-0.363	-0.736	-0.213	-0.474
Стъблообразуване/ Stem elongation		-0.304	-0.030	-0.208	0.095	-0.112
Цъфтеж/ Flowering		-0.003	-0.262	0.111	-0.220	-0.094
Зреене на плодовете/ Fruit maturation		-0.272	-0.705	-0.989	0.317	-0.412
Σr		-0.291	-0.340	-0.456	-0.005	-0.273

оди. В началото на вегетацията корелационната връзка е умерена по сила ($r = 0.339$), рязко нараства през периода на стъблообразуване и достига $r = 0.705$. По време на цъфтежа ефектът на относителната влажност на въздуха върху признака е отрицателен ($r = -0.479$). В края на вегетацията корелационната зависимост е слаба

($r = 0.105$). Положителни и с високи стойности са корелационните зависимости между добива от растение и относителната влажност на въздуха от началото на вегетацията до настъпването на цъфтежа ($r = 0.477$ и $r = 0.438$). Силна и отрицателна е корелацията между фактора и добива по време на цъфтежа ($r = -0.894$), а в периода на

зреене на плодовете зависимостта е близка до нула ($r = 0.093$). Признакът тегло на плодовете от един сенник проявява най-силна реакция към влажността на въздуха през периода на зреене ($r = 0.226$). Най-слабо е влиянието на фактора върху масата на 1000 плода ($\Sigma r = 0.056$).

Високите среднодневни температури имат най-значителен отрицателен ефект върху теглото на плодовете от един сенник в сравнение с останалите изучавани признаци ($\Sigma r = -0.456$). Отрицателни и с високи стойности са корелационните зависимости между признака и среднодневните температури в началото на вегетацията и в периода на зреене на плодовете ($r = -0.736$ и $r = -0.989$). По време на цъфтежа реакцията на признака е най-слаба и положителна ($r = 0.111$), което е свързано с това, че по-високите температури са условие за по-доброто опрашване на цветовете от насекомите.

Среднодневни температури

Най-силно отрицателно влияние върху добива от растение имат високите среднодневни температури през периода от поникването до началото на стъблообразуването ($r = -0.583$). През периода на цъфтежа корелационната връзка е близка до нула ($r = -0.003$). Корелациите между масата на 1000 плода и среднодневните температури са отрицателни през всички фенофази на развитие на кориандъра. Реакцията на признака е най-значителна през периода на зреене на плодовете ($r = -0.705$). Корелационните зависимости между броя на сенниците и среднодневните температури през различните периоди са различни. През периода до началото на стъблообразуването и цъфтежа те са отрицателни ($r = -0.213$ и $r = -0.220$), през периода на зреене зависимостта е положителна ($r = 0.317$), а по време на стъблообразуването липсва корелация ($r = 0.095$).

Реакция към факторите на средата

Получените резултати показват различна толерантност на елементите на продуктивността към факторите на средата. Сумата от корелационните коефициенти по подпериоди показва общата им реакция към тях. Най-значителен е ефектът на валежите ($\Sigma r = 2.593$), като критичният период е стъблообразуването ($\Sigma r = 1.953$). Влиянието на фактора през периода на цъфтеж

е отрицателно ($\Sigma r = -0.970$). По-слаб е ефектът на относителната влажност на въздуха ($\Sigma r = 0.682$). Реакциите на елементите на продуктивността към нея са сходни с тези, които проявяват към валежите. Критични по отношение на влажността на въздуха са периодите на цъфтеж ($\Sigma r = -0.926$) и стъблообразуване ($\Sigma r = 0.884$). Nowak and Szempliński (2014) също установяват, че климатичен фактор, който най-силно влияе върху добива от плодове при кориандъра, са валежите.

Влиянието на среднодневните температури е отрицателно през всички периоди от развитие на кориандъра. Високите температури са причина за скъсяване на вегетационните подпериоди, което влияе отрицателно върху продуктивността на растенията. Особено неблагоприятен е ефектът на високите среднодневни температури през периода от поникването до началото на стъблообразуването и периода на зреене на плодовете ($\Sigma r = -0.474$ и $\Sigma r = -0.412$).

ИЗВОДИ

Отрицателното влияние на високите среднодневни температури върху продуктивността на растенията при кориандъра е най-силно изразено през периода от поникване до стъблообразуване и през периода на зреене на плодовете. По-голямото количество на валежите, във всички вегетационни подпериоди с изключение на цъфтежа, благоприятства формирането на повисок добив. Критичен период за формирането на добива и неговите компоненти по отношение на количеството на валежите е периодът на стъблообразуване. Голямото количество валежи и високата относителна влажност на въздуха през периода на цъфтежа имат отрицателен ефект върху продуктивността на растенията, тъй като водят до стерилност и абортиране на цветовете.

ЛИТЕРАТУРА

- Глушенко, Н.Н., 1969. Селекция зерновых эфиромасличных культур. Тр. ВНИИЭМК, т. 2, с. 32-33.
Граматинов, Б., Котева, В., Пенчев, П., Атанасова, Д., 2005. Технология за отглеждане на кориандър. София, ПъблишСайСет-Еко, с. 36.

- Иванов, М.Г., Шишов, А.Д.**, 2004. Влияние агрометеорологических условий возделывание *Coriandrum sativum* L. и *Carum carvi* L. в условиях Северо-Запада России. Международная конференция „Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений“, М., с. 206-207.
- Иванов, М.Г., Шишов, А.Д.**, 2006. История происхождения *Coriandrum sativum* L. и особенности его возделывания в условиях Северо-Запада России. *Современные наукоемкие технологии*, 1, с. 18-20.
- Лузина, Л.В.**, 1960. Ботаническая и агробиологическая характеристика кориандра. Кориандр. Белгород, Книжное издательство, 76 с.
- Хотин, А.А.**, 1968. Эфиромасличные культуры. М., Колос, 145 с.
- Arganosa, G.C., Sosulski, F.W. and Slikard, A.E.**, 1998. Seed yields and essential oil of northern-grown coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 6(2), pp. 23-32.
- Dennis, J. and Wilson, J.**, 1997. Disease control in coriander and other spice seeds. Rural Industries Research and Development Corporation, RIRDC, Kingston, ACT, Australia, Publication 97.
- Diederichsen, A.**, 1996. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops 3. Coriander (*Corianderum sativum* L.). Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben. *International Plant Genetic Resources Inst.*
- Ghamarnia, H. and Daichin, S.**, 2013. Effect of different water stress regimes on different coriander (*Coriander sativum* L.) parameters in a semi-arid climate. *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 4(4), pp. 822-832.
- Inan, M., Kirici, S., Giray, E.S. and Taghikhani, H.**, 2014. Determination of suitable coriander (*Coriandrum sativum* L.) cultivars for eastern Mediterranean region. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(1), 1-6.
- Kalra, A., Parameswaran, T.N., Ravindra, N.S. and Dimri, B.P.**, 1995. Effect of powdery mildew (*Erysiphe polygoni*) on yields and yield components of early and late maturing coriander (*Conundrum sutivum*). *The Journal of Agricultural Science*, 125(03), pp. 395-398.
- Keshwal, R.L. and Khatri, R.K.**, 1998. Reaction of some high yielding varieties of coriander to powdery mildew. *Journal of Mycology and Plant Pathology (India)*, 28(1), pp. 58-59.
- Nowak, J. and Szemplinski, W.**, 2014. Influence of sowing date on yield and fruit quality of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, 13(2), pp. 83-96.
- Sharma, K., Niwas, R. and Singh, M.**, 2003. Heat use efficiency of wheat cultivars under different sowing dates. *Haryana Agric. Univ. J. Res.*, 33, pp. 103-106.
- Singhania, D.L., Singh, D. and Raje, R.S.**, 2006. Coriander. In: *Advances in Spices and Achievements of Spices Research in India*. Agrobios, Agro House, Chopasani Road, Jodhpur, 342002, pp. 678-695.
- SPSS Inc.**, 2011. IBM SPSS statistics for Windows, version 20.0. Armonk, New York, IBM Corp.
- Tiwari, R.S., Agarwal, A. and Sengar, S.C.**, 2002. Effect of dates of sowing and number of cuttings on growth, seed yield and economics of coriander cv. Pant Haritima. *Crop Res. Hisar*, 23(2), pp. 324-329.