



**ВЛИЯНИЕ НА ТОРЕНЕ С ХУМУСИЛ ПРИ КЪСНО ПОЛСКО
ПРОИЗВОДСТВО НА БРОКОЛИ
INFLUENCE OF FERTILIZATION WITH *HUMUSIL* IN LATE FIELD
PRODUCTION OF BROCCOLI**

**Красимир Михов
Krasimir Mihov**

Аграрен университет – Пловдив
Agricultural University – Plovdiv

E-mail: dekanlg@abv.bg

Abstract

The effect of the liquid fertilizer *Humusil* applied as a solution (1:100/liquid fertilizer:water), incorporated in the soil (100 ml/plant), applied in a foliar form (100 l/da) and in a combined form (soil – 100 ml/plant + foliar – 100 l/da) was studied under the conditions of late field production of the broccoli variety *Coronado F₁* and control – plants, untreated with *Humusil*.

It was established that the fertilization with *Humusil* had a positive effect on the studied characters: central and lateral flower head weight, central flower head yield, lateral flower head yield and total yield as the recorded values exceeded those of the control variant. The effect of the *Humusil* application varied within the limits of 8 to 84% and depended mainly on the way of fertilization. The biological realization of the crop was the most successful in the soil application. The highest values of the basic characters of economic significance – the central flower head weight, central flower head yield and total yield were registered in that variant.

Key words: *Humusil*, broccoli, morphological characters, economic characters.

ВЪВЕДЕНИЕ

В съвременното зеленчукопроизводство един от основните приоритети е увеличаването на продуктивността на отглежданите култури. В този смисъл важен фактор за успешна реализация е управлението на храненето на растенията при използване на торове с подобрена ефективност в системите за производство (Hochmuth, 2003). Провежданите изследвания са насочени към оценка на възможностите за приложение на нови и алтернативни торове с минерален или с органичен произход (Caturano et al., 2008; Pavla and Pokluda, 2008; Haytova, 2013; Mishra et al., 2013).

Интерес в нашата страна представлява течният тор хумусил, изпитван при производство на някои зеленчукови култури, като домати (Mitova and Dinev, 2011a; Mitova and Dinev, 2011b) и главесто зеле (Mihov, 2013), при които е установен положителен ефект от неговото приложение.

Това обосновава необходимостта от проучване на въздействието на хумусила и при други зеленчукови култури, с което, от една страна, ще се увеличи спектърът на възможностите за приложението на този тор, а, от друга, ще се изпита биологичната реакция и на други култури към торене с хумусил.

Целта на изследването беше да се проучи влиянието на течния тор хумусил върху експресията на основни признаци от морфологичната и стопанската характеристика на броколи, отглеждано по технология за късно полско производство.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

В периода 2011–2012 г. беше заложен опит с течен тор хумусил в условия на късно полско производство на броколи с дата на сеитба 17–20 юни и засаждане 25–30 юли, като беше използван сортът Coronado F₁. Растенията бяха отглеждани на висока равна леха, при схема на засаждане 90+70/60cm, на песъкливо-глинест тип почва, на агрофон N₂₀ P₁₅ K₁₂ и напояване с норма от 450 m³/da за периода на вегетацията.

Опитът беше изведен по блоков метод, в 4 варианта: I – почвено внасяне на хумусил чрез поливане на растенията; II – листно подхранване с хумусил чрез пръскане на растенията; III – комбинирано приложение (почвено + листно внасяне на хумусил) и контрола – нетретирани растения. При почвено внасяне на хумусил (вариант I) се извършваше поливане с разтвор 1:100 (течен тор:вода) в норма 100 ml/растение.

При листното внасяне на течния тор (вариант II) беше използвана същата концентрация 1:100 (хумусил:вода) в норма от 100 l/da. Комбинираното третиране (почвено + листно внасяне на хумусил) включваше едновременно поливане с разтвор от хумусил 1:100 (течен тор:вода) в норма 100 ml/растение и пръскане с разтвор от хумусил (1:100, течен тор:вода) в норма от 100 l/da.

Третиранятия се извършваха двукратно, като първоначалната експозиция беше извършена 45 дни след засаждане на растенията, а второто третиране – 60 дни след засаждането. Всеки един от изпитваните варианти беше заложен в 4 повторения (22 растения/повторение).

Изследвани бяха признаците: тегло на централната цветна глава (kg), тегло на страничната цветна глава (kg), добив от централните цветни глави (kg/da), добив от страничните цветни глави (kg/da) и общ добив от централните и страничните цветни глави (kg/da). Анализът на морфологичните признаци беше извършен чрез биометрични измервания на 10 растения/повторение, а добивите бяха отчитани от всяко повторение на всеки от изпитваните варианти.

Получените данни бяха обработени математически и чрез вариационен и дисперсионен анализ (Lakin, 1990).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В проведеното проучване беше установено, че при използване на течния тор хумусил са регистрирани по-високи стойности на всички изследвани признаци от морфологичната и стопанска характеристика на броколите (табл. 1). При третиране с хумусил се увеличава теглото на централните и страничните глави, което рефлектира и в реализирането на по-висока продуктивност в сравнение с контролния вариант на опита. Наблюдаваното положително въздействие от третирането с хумусил се експресира в различна степен в зависимост от начина на приложение на течния тор. При вариант I – почвено внасяне на хумусил, са отчетени най-високите стойности за признаците тегло на централната цветна глава (0,810 kg), добив от централните цветни глави (1920 kg/da) и общ добив от централните и страничните цветни глави (2090 kg/da). Най-високи стойности за останалите два признака – тегло на странична цветна глава (0,095 kg) и добив от странични цветни глави (240 kg/da), са регистрирани съответно при вариант III - комбинирано третиране, и вариант II – листно подхранване на растенията с хумусил.

Таблица 1. Морфологични и стопански признаци на броколи
Table 1. Morphological and economic characteristics of broccoli

Варианти/ Treatments	Тегло на централна цветна глава/Weight of central flower head	Тегло на странична цветна глава/Weight of lateral flower head	Добив от централни цветни глави/Yield of central flower heads	Добив от странични цветни глави/Yield of lateral flower heads	Общ добив/ Total yield
	kg	kg	kg/da	kg/da	kg/da
Контрола Control	0,530	0,058	1200	130	1330
Вариант I Treatment I	0,810 ^{***}	0,083 ^{***}	1920 ^{***}	170 ^{***}	2090 ^{***}
Вариант II Treatment II	0,730 ^{***}	0,066 [*]	1560 ^{***}	240 ^{***}	1800 ^{***}
Вариант III Treatment III	0,574 [*]	0,095 ^{***}	1330 ^{***}	210 ^{***}	1540 ^{***}
LSD _{0.05}	0,030	0,001	43,23	9,31	43,60
LSD _{0.01}	0,050	0,01	58,76	12,66	59,27
LSD _{0.001}	0,060	0,01	78,69	16,96	79,38

Варианти: I – почвено внасяне на хумусил; II – листно подхранване с хумусил;

III – комбинирано приложение; контрола – нетретираните растения с хумусил;

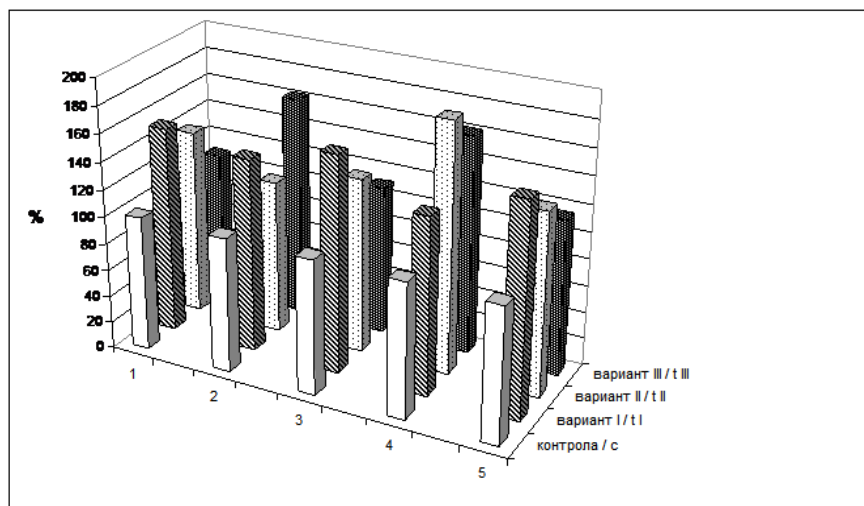
^{*}, ^{***} - доказаност на разликите при $p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$;

Treatments: I – in soil; II – foliar; III – combined; control – untreated plants

^{*}, ^{***} - significant at level of $p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$

Проучваната ефективност на течния тор варира в широки граници, като най-слабо е увеличението от 8 и 10% за теглото и добива от централните цветни глави при комбинирано третиране на растенията с хумусил (фиг. 1). Значителен ефект на превишение спрямо контролния вариант с 52÷60% е регистриран за признаците тегло на централната цветна глава, добив от централните цветни глави и общ добив при варианта на торене чрез почвено внасяне на хумусил.

При варианта с комбинирано приложение на хумусил теглото на страничните цветни глави и добивът от страничните цветни глави са с 61÷63% по-високи от отчетените за контролата, а най-голяма ефективност (84%) е регистрирана за признака добив от странични цветни глави при варианта на третиране чрез листно подхранване с хумусил.



Фиг. 1. Ефект на торене с хумусил върху признаци от морфологичната и стопанска характеристика на броколи

(1 - тегло на централна цветна глава, 2 - тегло на странична цветна глава, 3 - добив от централни цветни глави, 4 - добив от странични цветни глави, 5 - общ добив)

Fig. 1. Effect of fertilization with humusil on the characters of morphological and economic characteristic of broccoli

(1 – weight of central flower head, 2 – weight of lateral flower head, 3 - yield of central flower heads, 4 - yield of lateral flower heads, 5 - total yield; c – control; t I - treatment I; t II - treatment II; t III - treatment III)

Според резултатите от двуфакторния дисперсионен анализ наблюдаваното разнообразие във фенотипната експресия на преобладаваща част от изследваните признаци се проявява под въздействие на основните източници на изменчивост (табл. 2).

Съществуването на различия между вариантите на опита са доказани ($p \leq 0,001$) за всички признаци. Факторът години на изпитване е с доказани различия ($p \leq 0,001$) за теглото на централните и страничните цветни глави, за добива от централните глави и общия добив. Взаимодействието между вариантите на опита и годините на изследване е с доказани различия ($p \leq 0,001$) за теглото на централните цветни глави и признаците за продуктивност.

Таблица 2. Двухфакторен дисперсионен анализ
Table 2. Two way analysis of variance

Фактори на вариране/ Sources of variation	Тегло на централна цветна глава/Weight of central flower head	Тегло на странична цветна глава/Weight of lateral flower head	Добив от централни цветни глави/Yield of central flower heads	Добив от странични цветни глави/Yield of lateral flower heads	Общ добив/ Total yield
Варианти (A) Treatments (A)	0,096853***	0,002614***	563644,8**	9546,6***	631144,5**
Години (B) Years (B)	0,008646***	0,000458***	23112,5***	94,5 ^{ns}	26163,28***
A x B	0,013494***	0,0000928 ^{ns}	17670,8***	604,9***	20027,86***
Остатъчно Residual	0,000571	0,000078	880,7	40,8	896,09

*** - доказаност при $p \leq 0,001$; ^{ns} – недоказано
*** - significant at level $p \leq 0,001$; ^{ns} – non significant

В проведеното проучване основният източник на изменчивост са различията между вариантите на опита (табл. 3). Този фактор оказва доминиращо влияние и детерминира от 82,22 до 94,61% от общата дисперсия на всички изследвани признаци. Въздействието на останалите източници на вариране е незначително – в граници от 1,29 до 11,46%.

Сравнителният анализ на получените резултати показва, че приложението на течния тор хумусил оказва положителен ефект върху изследваните признаци от морфологичната и стопанската характеристика на броколи, отглеждани по технология за късно полско производство.

Тези резултати са в потвърждение на установеното положително влияние от използване на хумусил при провеждане на изследвания и при други култури като цвекло (Stojanova et al., 2013) и главесто зеле (Mihov, 2013).

Таблица 3. Сила на влияние на факторите на вариране
Table 3. Effect of variation factors

Фактори на вариране/ Sources of variation	Тегло на централна цветна глава/ Weight of central flower head	Тегло на странична цветна глава/ Weight of lateral flower head	Добив от централни цветни глави/ Yield of central flower heads	Добив от странични цветни глави/ Yield of lateral flower heads	Общ добив/ Total yield
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Варианти (A) Treatments (A)	82,22	92,10	94,56	90,83	94,61
Години (B) Years (B)	2,45	5,37	1,29	-	1,31
A x B	11,46	-	2,96	5,76	3,00

В проведеното проучване с броколи са наблюдавани и специфични реакции, проявени в зависимост от начина на приложение на течния тор. В аспекта на стопанската значимост може да се счита, че биологичната реализация е най-успешна при почвено внасяне на течния тор. При този вариант са отчетени най-високите стойности за признаците тегло на централна цветна глава, добив от централни цветни глави и общ добив. Регистрираните положителни ефекти от приложението на хумусил в това изследване може да бъдат използвани при оптимизиране на моделите на торене при броколи, а също така могат да представляват и интерес като компоненти при разработването на нови решения за хранене на растенията.

Трябва да се има предвид, че хуматните торове са перспективни, тъй като при третиране с някои от тези продукти са определени добри икономически ползи (Kostadinov i Borisov, 2007; Haytova i Dirimanova, 2009; Borisov i Dincheva, 2014). Научните изследвания, свързани с приложение на течни торове, биха могли да продължат и в посока на идентифициране на екологичната и енергийна ефективност от използването на такива продукти.

ИЗВОДИ

1. Течният тор хумусил оказва положителен ефект върху фенотипната експресия на изследваните признаци от морфологичната и стопанската характеристика на броколи, отглеждани по технология за късно полско производство, като са наблюдавани и специфични реакции, проявени в зависимост от начина на приложение на течния тор.

2. При торене с хумусил биологичната реализация на културата е най-успешна при почвено внасяне на течния тор, като при този вариант са регистрирани най-високите стойности за комплекс от три признака: тегло на централна цветна глава, добив от централни цветни глави и общ добив.

Превишението на стойностите спрямо отчетените за контролния вариант е от 52 до 60%.

3. Най-голяма ефективност при листно подхранване е регистрирана за признака добив от странични цветни глави – 84%, а най-значителна ефективност при комбинирано приложение е отчетена за признаците тегло на страничните цветни глави и добив от страничните цветни глави – съответно 63 и 61%.

REFERENCES

Borisov, P. i Tsv. Dincheva, 2014. Sravnitelna ikonomicheska otsenka na bioproducti za torene pri kasno polsko proizvodstvo na brokoli. Rastenievadni nauki, LI, (4-5), 49-55.

Kostadinov, K. i P. Borisov, 2007. Ikonomicheska efektivnost ot listnoto podhranvane na patladzhan sort „Patladzhan № 12”. Nauchni Trudove, Agraren universitet – Plovdiv, t. LII, 35–40.

Lakin, G. F., 1990. Biometriya. Vaysshaya shkola, Moskva, 352.

Haytova, D. i V. Dirimanova, 2009. Ikonomicheska otsenka na listnoto torene pri ranno polsko proizvodstvo na gotvarski tikvichki (Cucurbita pepo L. var. Giromontia). Mezhdunarodna konferentsiya na mladite ucheni, SUB – Plovdiv, Series B, vol. XII, 128-131.

Caturano, E., G. Roccuzzo, S. Canali, S. Adamo, F. Giuffrida and C. Leonardi, 2008. Organic vegetable production in Southern Italy: soil fertility management and fertilisation strategies.

http://orgprints.org/12651/1/Caturano_12651_ed.doc.

Haytova, D., 2013. A Review of Foliar Fertilization of Some Vegetables Crops. Annual Review & Research in Biology, 3, (4), 455-465.

Hochmuth, G. J., 2003. Progress in mineral nutrition and nutrient management for vegetable crops in the last 25 years. HortScience 38, (5), 999-1003.

Mihov, K., 2013. Effect of fertilization with humusil in the late field production of head cabbage. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Научное обеспечение картофелеводства, овощеводства и бахчеводства: достижения и перспективы», КазНИИКО, 409-413.

Mishra, D. J., R. Singh, U. K. Mishra and S. S. Kumar, 2013. Role of Bio-Fertilizer in Organic Agriculture: A Review. Research Journal of Recent Sciences, 2, 39-41.

Mitova, I. and N. Dinev, 2011a. Comparative study of organic and mineral fertilization on the growth and reproductive changes in tomatoes. Soil Science, Agrochemistry and Ecology, XLV, 1-4, 158-163.

Mitova, I. and N. Dinev, 2011b. Comparative study of organic and mineral fertilization on the absorption of nutrients and quality of tomato fruits. Soil Science, Agrochemistry and Ecology, XLV, 1-4, 164-169.

Pavla, B. and R. Pokluda, 2008. Influence of alternative organic fertilizers on the antioxidant capacity in head cabbage and cucumber. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 36 (1), 63-67.

Stojanova, M.T., S.I. Popova, P. Petrov, V. Vukosavljevic, T. Angelkova and Z. Jakovlev, 2013. The influence of foliar fertilizing with liquid organic fertilizers on beet yield growing in the Gevgelija area. Zbornik Radova "XVI Savetovanje o biotehnologiji", Čačak, Serbia, 16, (18), 127-13.