

INFLUENȚA UNOR FACTORI TEHNOLOGICI ASUPRA CALITĂȚII PRODUCȚIEI LA VARZA CULTIVATĂ ÎN SISTEM ECOLOGIC

CARMEN-MARIA STOLERU¹,

N. STAN¹, C. STAN¹

¹ U.S.A.M.V. Iași

e-mail/telefon: vstoleru@univagro-iasi.ro

The contaminant from agro alimentary products is represented by any substance deliberately or not intentionally added as a result of the production or environment contamination. The contaminants level found in the cabbage is maintained at a low value by applying good agricultural practices during all technological links. The maximum levels for the contaminants are stated through veterinary/sanitary and food safety standards from Romania (Dispositions 1145/27.10.2005 and 12/10/2005) and regulations and norms of European Commission (466/2001 and 2375/201).

Key words: cabbage, yield quality, technological factor, ecological system

MATERIAL ȘI METODĂ

Experiența a avut ca scop determinarea influenței unor factori tehnologici asupra calității căpățânilor de varză din cele trei sisteme, în condițiile aplicării practicilor ecologice de cultură.

Pentru realizarea acestui scop s-a avut în vedere determinarea conținutului de nitriți, nitrați, metale grele, substanță uscată și apă din partea comestibilă a plantelor.

Influența unor factori tehnologici asupra calității produsului obținut în sistem ecologic a fost realizată printr-o serie de experiențe la S.D.E. Iași (2006-2007) privind influența sistemului de cultivare și fertilizare asupra conținutului în:

- apă și substanță uscată în căpățânile de varză ajunse la maturitate de consum;
- conținutul de nitriți/nitrați în căpățânile de varză;
- conținutul de metale grele (Pb, Cd, Cu etc.) în căpățânile de varză ajunse la maturitate de consum.

Factorul A a fost reprezentat de sistemul de cultivare, factorul B a fost reprezentat de îngrășământul folosit, iar factorul C a fost reprezentat de sistemul de mulcire. Compararea factorilor s-a realizat cu o variantă martor, organizată pentru fiecare interacțiune de factori.

Factorul A a fost reprezentat de trei graduări: a-cultura timpurie, b-cultura de vară, c-cultura de toamnă, factorul B a fost reprezentat de trei graduări: a-gunoi de pasăre, b-gunoi de pasăre, c-phacelia, factorul C a fost reprezentat de trei graduări: a-nemulcit, b-mulci de phacelia, c-mulci de folie biodegradabilă.

Culturile experimentale din câmp au fost conduse conform normelor tehnologice ce reies din literatura de specialitate consultată (Stan N., Munteanu N., 2001; Ciofu, Ruxandra, Stan N., 2004, Stoian L., 2005).

Determinarea conținutului de nitriți, nitrați, metale grele, substanță uscată și apă din partea comestibilă a plantelor s-a realizat la Institutul de Sănătate Publică Iași, prin metode standard.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Conținutul de nitrați și nitriți la varza albă obținută în sistem ecologic

În ce privește conținutul maxim de nitrați în produsele legumicole, acesta conform legislației comunitare poate varia de la 2500 mg/kg până la 4000 mg/kg, în cazul legumelor pentru frunze și a brasicaceelor.

Din rezultatele obținute în experiența polifactorială (tabelul 1), se poate constata că la varza timpurie conținutul de nitrați a crescut de la 40,11 mg/kg în varianta martor (nefertilizat, nemulcit) până la 98,76 mg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ha gunoi de pasăre și mulcită cu îngrășământ verde.

La varza de vară conținutul de nitrați a crescut de la 42,17 mg/kg în varianta martor (nefertilizat, nemulcit) până la 108,26 mg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ha gunoi de pasăre și mulcită cu îngrășământ verde.

La varza de toamnă conținutul de nitrați a variat de la 57,6 mg/kg în varianta martor (nefertilizat, nemulcit) până la 154,59 mg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ha gunoi de pasăre și mulcită cu îngrășământ verde.

Tabelul 1

Cantitatea de nitriți/ nitrați a varza albă, în sistem ecologic

Varianta	Nitriți NaNO_2^- (azotiți) mg/kg subst. proaspătă	Nitrați KNO_3^- (azotați) mg/kg subst. proaspătă
Varza albă timpurie x gunoi de pasăre x nemulcit	0,50	62,14
Varza albă timpurie x gunoi de pasăre x îngrășământ verde-phacelia	0,56	98,76
Varza albă timpurie x gunoi de pasăre x mulci de folie biodegradabilă neagră	0,72	50,80
Varza albă timpurie (Martor)	0,34	40,11
Varza de vară x gunoi de pasăre x nemulcit	0,56	65,64
Varza de vară x gunoi de pasăre x îngrășământ verde-phacelia	0,65	108,26
Varza de vară x gunoi de pasăre x mulci de folie biodegradabilă neagră	0,85	51,7
Varza de vară (Martor)	0,37	42,17
Varza de toamnă x gunoi de pasăre x nemulcit	0,89	85,34
Varza de toamnă x gunoi de pasăre x îngrășământ verde-phacelia	1,03	154,59
Varza de toamnă x gunoi de pasăre x mulci de folie biodegradabilă neagră	1,27	87,28
Varza de toamnă (Martor)	0,62	57,6

În cazul tuturor variantelor fertilizate cu gunoi de pasăre și mulcite cu folie biodegradabilă de culoare neagră, conținutul de nitrați a fost mai scăzut comparativ

cu variantele nemulcite sau mulcite cu îngrășământ verde. Conținutul maxim de nitriți în produsele legumicole (conform legislației comunitare) poate varia de la 15 mg/kg până la 25 mg/kg în cazul legumelor pentru frunze (salată, spanac) și a brasicaceelor.

Din rezultatele obținute în experiența polifactorială se poate constata că la varza timpurie conținutul de nitriți a crescut de la 0,34 mg/kg în varianta martor (nefertilizat, nemulcit) până la 0,72 mg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie.

La varza de vară conținutul de nitriți a crescut de la 0,37 mg/kg în varianta martor (nefertilizat, nemulcit) până la 0,85 mg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie biodegradabilă. La varza de toamnă conținutul de nitriți a crescut de la 0,62 mg/kg în varianta martor (nefertilizat, nemulcit) până la 1,27 mg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie.

Din rezultatele obținute se poate constata că mulcirea cu folie de biodegradabilă de culoare neagră favorizează acumularea de nitriți în toate variantele comparativ cu mulcirea verde.

Conținutul de metale grele la varza albă obținută în sistem ecologic

În ceea ce privește conținutul de metale grele s-au efectuat determinări asupra conținutului de Pb ($\mu\text{g/kg}$ subst. proaspătă), Cd ($\mu\text{g/kg}$ subst. proaspătă) și Cu (mg/kg subst. proaspătă) la varza albă obținută în cele trei sisteme de cultivare: timpurie, de vară și toamnă. Rezultatele obținute sunt prezentate în *tabelul 2*.

Tabelul 2

Cantitatea de metale grele la varza albă, în sistem ecologic

Varianta	Conținut metale grele		
	Pb $\mu\text{g/kg}$ subst. Proaspătă	Cd $\mu\text{g/kg}$ subst. proaspătă	Cu mg/kg subst. proaspătă
Varza albă timpurie x gunoi de pasăre x nemulcit	0,813	0,7664	0,3624
Varza albă timpurie x gunoi de pasăre x îngrășământ verde-phacelia	0,867	0,7132	0,2621
Varza albă timpurie x gunoi de pasăre x mulci de folie biodegradabilă neagră	1,007	0,9674	0,1877
Varză albă timpurie (Martor)	0,786	0,7036	0,2417
Varza de vară x gunoi de pasăre x nemulcit	0,899	0,8924	0,4652
Varza de vară x gunoi de pasăre x îngrășământ verde-phacelia	0,992	0,8060	0,2889
Varza de vară x gunoi de pasăre x mulci de folie biodegradabilă neagră	1,209	1,2666	0,1988
Varză de vară (Martor)	0,813	0,7443	0,2543
Varza de toamnă x gunoi de pasăre x nemulcit	0,997	0,9867	0,5234
Varza de toamnă x gunoi de pasăre x îngrășământ verde-phacelia	1,287	0,8756	0,2967
Varza de toamnă x gunoi de pasăre x mulci de folie biodegradabilă neagră	1,374	1,4130	0,2204
Varză de toamnă (Martor)	0,924	0,8325	0,2613

Din rezultatele obținute se poate constata că la varza timpurie conținutul de plumb a crescut de la 0,786 $\mu\text{g/kg}$ în varianta martor (nefertilizat, nemulcit) până la 1,007 $\mu\text{g/kg}$ în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie. Conținutul de cadmiu a variat la varza timpurie în varianta martor de la 0,7036 $\mu\text{g/kg}$ la 0,9674 $\mu\text{g/kg}$ în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie. Conținutul de cupru a variat la varza timpurie în varianta fertilizată și mulcită cu folie de la 0,1877 mg/kg la 0,3624 mg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și nemulcită.

La varza de vară, conținutul de plumb a crescut de la 0,813 $\mu\text{g/kg}$ în varianta martor (nefertilizat, nemulcit) până la 1,209 $\mu\text{g/kg}$ în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie. Conținutul de cadmiu a variat de la 0,7443 $\mu\text{g/kg}$ în varianta martor la 1,2666 $\mu\text{g/kg}$ în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie. Conținutul de cupru a variat la cultura de vară în varianta fertilizată și mulcită cu folie de la 0,1988 mg/kg la 0,4652 mg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și nemulcită.

Din rezultatele obținute reiese că la varza de toamnă conținutul de plumb a crescut de la 0,924 $\mu\text{g/kg}$ în varianta martor (nefertilizat, nemulcit). Conținutul de cadmiu a variat la varza târzie în varianta martor de la 0,8325 $\mu\text{g/kg}$ la 1,4130 $\mu\text{g/kg}$ în varianta fertilizată cu 30 t/ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie. Conținutul de cupru a crescut la varza de toamnă în varianta fertilizată și mulcită până la 0,5234 mg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și nemulcită.

Din datele prezentate se poate constata că mulcirea cu folie biodegradabilă favorizează acumularea de plumb și cadmiu în produsul final, însă limitele sunt înzecit mai mici față de limitele maxime admise. Conținutul de cupru în varianta mulcită cu folie neagră biodegradabilă este cel mai scăzut. Acest lucru se datorează și faptului că hidroxidul de cupru din Alcupral folosit pentru combaterea bolilor la varză nu a ajuns pe sol și apoi în plantă.

Conținutul de apă și substanță uscată la varza albă obținută în sistem ecologic. Cantitatea de apă și substanță uscată în plantele agricole reprezintă factori esențiali în desfășurarea optimă a tuturor proceselor metabolice.

Conform literaturii de specialitate Stan (2001), Popescu (2000) și Dumitrescu (1998), conținutul de apă în varză variază de la 91% până la 93%.

În cadrul experiențelor efectuate (*tabelul 3*), conținutul de apă în căpățâni variază de la 91,99% la cultura de toamnă fertilizată și mulcită cu îngrășământ verde până la 93,87 % în cazul culturii timpurii nemulcite. Conținutul de substanță uscată (%) crește de la 6,13 % la 8,01%, în cazul culturii de toamnă fertilizată și mulcită cu îngrășământ verde.

Tabelul 3

Cantitatea de apă și substanță uscată la varza albă, în sistem ecologic

Varianta	Cantitatea de apă %	Substanță uscată %
Varza albă timpurie x gunoi de pasăre x nemulcit	93,76	6,24
Varza albă timpurie x gunoi de pasăre x îngrășământ verde-phacelia	93,24	6,76
Varza albă timpurie x gunoi de pasăre x mulci de folie biodegradabilă neagră	93,57	6,43
Varză albă timpurie (Martor)	93,87	6,13
Varza de vară x gunoi de pasăre x nemulcit	93,36	6,64
Varza de vară x gunoi de pasăre x îngrășământ verde-phacelia	92,98	7,02
Varza de vară x gunoi de pasăre x mulci de folie biodegradabilă neagră	93,23	6,77
Varză de vară (Martor)	93,69	6,31
Varza de toamnă x gunoi de pasăre x nemulcit	92,68	7,32
Varza de toamnă x gunoi de pasăre x îngrășământ verde-phacelia	91,99	8,01
Varza de toamnă x gunoi de pasăre x mulci de folie biodegradabilă neagră	92,54	7,46
Varză de toamnă (Martor)	92,94	7,06

CONCLUZII

1. La varza timpurie conținutul de nitriți a crescut de la 0,34 mg/kg în varianta martor (nefertilizat, nemulcit), până la 0,72 mg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie. La varza de vară conținutul de nitriți a crescut de la 0,37 mg/kg în varianta martor (nefertilizat, nemulcit) până la 0,85 mg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie biodegradabilă, iar la varza de toamnă conținutul de nitriți a crescut până la 1,27 mg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie.

2. Conținutul de plumb la varza a crescut de la 0,786 μg/kg în varianta martor (nefertilizat, nemulcit) până la 1,007 μg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie. Conținutul de cadmiu a variat la varza timpurie în varianta martor de la 0,7036 μg/kg la 0,9674 μg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie. Conținutul de cupru a variat la varza timpurie în varianta fertilizată și mulcită cu folie de la 0,1877 mg/kg la 0,3624 mg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și nemulcită.

3. La varza de vară, conținutul de plumb a crescut de la 0,813 μg/kg în varianta martor (nefertilizat, nemulcit) până la 1,209 μg/kg în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie. Conținutul de cadmiu a variat de la 0,7443 μg/kg în varianta martor la 1,2666 μg/kg în varianata fertilizată cu 30 t/ ha

gunoi de pasăre și mulcită cu folie. Conținutul de cupru a variat la cultura de vară în varianta fertilizată și mulcită cu folie.

4. Conținutul de plumb la varza de toamnă a crescut de la 0,924 $\mu\text{g/kg}$ în varianta martor (nefertilizat, nemulcit) până la 1,374 $\mu\text{g/kg}$ în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie. Conținutul de cadmiu a variat la varza târzie în varianta martor de la 0,8325 $\mu\text{g/kg}$ la 1,4130 $\mu\text{g/kg}$ în varianta fertilizată cu 30 t/ ha gunoi de pasăre și mulcită cu folie. Conținutul de cupru a crescut la varza de toamnă în varianta fertilizată și mulcită cu folie.

5. Conținutul de apă în căpățâni variază de la 91,99% la cultura de toamnă fertilizată și mulcită cu îngrășământ verde până la 93,87 % în cazul culturii timpurii nemulcite. Conținutul de substanță uscată (%) crește de la 6,13 % la 8,01%, în cazul culturii de toamnă fertilizată și mulcită cu îngrășământ verde. De asemenea, se poate constata că procentul de apă descrește de la cultura timpurie către cultura târzie, în schimb crește conținutul de substanță uscată.

BIBLIOGRAFIE

1. Hura, Carmen, 2006 – *Metode de analiză pentru produse alimentare, ghid de laborator*. Editura Cermi, Iași.
2. Călin, Maria, 2005 – *Ghidul recunoașterii și controlului dăunătorilor plantelor legumicole cultivate în agricultură biologică*. Editura Tipoactiv, Bacău.
3. Muntean, L.S. și colab., 2005 - *Bazele agriculturii ecologice*. Editura Risoprint, Cluj Napoca.
4. Stan, N., Savițchi, P., 1979 – *Contribuții la stabilirea epocilor de plantare a verzei timpurii în adăposturi joase din polietilenă*. Hortiviticultură - Institutul Agronomic Iași.