

REZUMAT AL TEZEI DE DOCTORAT

**Cercetări privind optimizarea
unor măsuri agrotehnice aplicate
în tehnologia culturii morcovului,
în condițiile pedoclimatice din
comuna Verești, județul Suceava**

Doctorand Ing. Andreea Dumitriu (Morariu)

Conducător de doctorat Prof. univ. dr. Teodor Rusu



INTRODUCERE

În ultimul deceniu, dezbateră publică s-a mutat asupra calității produselor agricole. Calitatea unui produs agricol poate fi influențată de diferiți factori, printre aceștia se numără și tehnologia de cultură. Tehnologia de cultură reprezintă totalitatea metodelor și proceselor aplicate într-o cultură cu scopul de a se obține un produs agricol.

Astfel, pentru această lucrare, s-au luat studiu în trei factori experimentali din cadrul tehnologiei de cultură a morcovului, pentru a se observa influența acestora asupra calității și cantității producției agricole. Acești factori sunt: pregătirea patului germinativ, schema de semănat și fertilizarea.

Scopul acestui studiu este de-a stabili influența perioadei și modului de pregătire a patului germinativ, a schemei de semănat și a metodei de fertilizare asupra producției și compoziției chimice a rădăcinilor de morcov. În funcție de tipul de fertilizant aplicat s-a putut observa o evoluție pozitivă din punct de vedere calitativ și cantitativ a producției de morcov.

Studiul s-a realizat pe parcursul a trei ani (2016, 2017, 2018) și s-au luat în considerare condițiile pedoclimatice din comuna Verești, județul Suceava. Se urmărește dezvoltarea unei tehnologii inovatoare care să sporească producția fără a neglija partea calitativă.

În studiu s-a urmărit influența a două tipuri de fertilizant, mai exact NPK 15:15:15 și îngrășământ organic (gunoi de bovine), asupra compoziției rădăcinilor de morcov. Se dorește să se ofere informații și soluții pentru aplicarea unei tehnologii de cultură inovatoare cu o influență indirectă asupra sănătății indivizilor, deoarece în ultimii ani s-au demonstrat beneficiile aduse asupra sănătății în urma consumului de morcov.

STRUCTURA TEZEI

Teza de doctorat are la bază tema de cercetare „Cercetări privind optimizarea unor măsuri agrotehnice aplicate în tehnologia culturii morcovului, în condițiile pedoclimatice din comuna Verești, județul Suceava” și este structurată în două părți și 7 capitole.

În cele 3 capitole, din partea întâi a tezei, se studiază stadiul actual al cercetărilor cu privire la cultura de morcov, cerințele față de factori de mediu și tehnologia de cultură pentru această specie. În cea de-a doua parte se evidențiază contribuția personală cu privire la tema abordată și această parte este alcătuită din 4 capitole. Dintre acestea capitolele amintim obiectivele studiului, material și metode, rezultate și discuții, concluzii și recomandări, iar în ultimul capitol se abordează originalitatea tezei și contribuția inovatoare a studiului.

1. EVOLUȚIA CERCETĂRILOR CU PRIVIRE LA TEHNOLOGIA DE CULTURĂ A MORCOVULUI

În urma cercetărilor asupra efectelor benefice ale morcovului s-a demonstrat că acesta are un rol preventiv în raport cu dezvoltarea cancerului. Morcovul este o legumă rădăcinoasă foarte cunoscută pentru conținutul său nutritiv ridicat și avantajele pentru sănătate.

Philip Brown și Alistair Grace au publicat un raport în anul 2000, după ce au finalizat studiile din proiectul cu titlul „Factorii care influențează mărimea și forma morcovilor”. Studiul realizat în urma experimentelor realizate în cadrul Institutului Tasmanian de Cercetare în Agricultură, iar aceștia susțin că mărimea rădăcinilor de morcov depinde foarte mult și de momentul în care se seamănă cultura. Un alt factor identificat, cu un rol important pentru creșterea în greutate a rădăcinilor de morcov, este densitatea la semănat.

În România, în ultimii ani și în special la U.S.A.M.V. Cluj-Napoca, s-au desfășurat diferite studii cu scopul îmbunătățirii tehnologiei de cultură pentru morcov de către ing. Bota Tincuța Marta.

2. CARACTERISTICILE BIOLOGICE ȘI FIZIOLOGICE ALE MORCOVULUI

Sunt prezentate în două subcapitole caracteristicile sistematice ale morcovului și cerințele față de mediu ale acestei specii.

Morcovul este plantă biennială, deși este cultivat ca și plantă anuală, care în primul an de vegetație formează frunze dispuse sub formă de rozetă și în al doilea an formează florile și fructele. Frunzele sunt pețiolate, de 2-3 ori penat partite, cu lobi penatfidați și cu pubescente fine. Sistemul radicular este bine dezvoltat, iar în solurile afânate poate să ajungă până adâncimea de 200 cm. Acesta este alcătuit din rădăcina principală și rădăcini secundare. Tulpinile florifere apar în al doilea an de vegetație după o perioadă de vernalizare. Acestea sunt ramificate, striate, fistuloase și pubescente, iar înălțimea lor poate să depășească un metru, în funcție de factorii pedoclimatici, tehnologia de cultură și soi sau hibrid. Florile sunt albe, adesea cu nuanțe rozacee, pe tipul 5, hermafrodite, cu polenizare entomofilă. Aproximativ după 50 - 60 de zile de la plantare plantelor mamă are loc înflorirea, iar fructele ajung la maturitate după 120 - 150 de zile (DOINA STANA, 2011).

Cerințele față de temperatură: morcovul nu este o plantă sensibilă la temperatură, aceasta se dezvoltă în condițiile climatului temperat. Procesul de germinare începe de la temperatura de 3 °C. Creșterea este favorizată de temperaturi medii între 18 °C și 20 °C, iar temperaturile care depășesc 30 °C favorizează creșterea tulpinilor florifere încă din primul an de vegetație. Rădăcinile se dezvoltă la temperaturile optime de 18 °C – 22 °C și influențează raportul dintre rădăcină și frunze. Morcovul fiind o plantă biennială trebuie să treacă prin procesul de vernalizare pentru a fructifica, acest proces are loc la temperaturi între 5 – 10 °C, timp de aproximativ 70 de zile.

Cerințele față de lumină și umiditate: s-a demonstrat că morcovul se dezvoltă armonios sub influența condițiilor de lumină de peste 13 ore/zi. Această plantă este mai productivă sub influența unui număr mai mare de lumină, decât atunci când beneficiază de un număr mai scăzut de ore cu lumină.

În perioada de germinare plantele de morcov sunt influențate în mod direct de umiditatea din sol. În prima etapă de dezvoltare această plantă se dezvoltă normal la o umiditate între 65 - 75 % din capacitatea de câmp. În perioada de îngroșare a rădăcinilor umiditatea trebuie să crească în jurul procentelor de 75 - 80 %.

Cerințele față de sol și elemente nutritive: sunt obținute producții mari și de o calitate superioară în solurile cu textură nisipoasă, mijlocii, ușoare, cu o permeabilitate ridicată, profunde și cu conținutul de humus cuprins între 4 - 5 %.

Morcovul are un consum mare și diferențiat de elemente fertilizante. Astfel, pentru o tonă de rădăcini se consumă din sol următoarele cantități de elemente nutritive: 2,2 - 4,7 kg azot; 0,9-1,5 kg fosfor; 6,2- 8kg potasiu; 1,5-2 kg calciu; 0,5 kg magneziu (BRUMĂ, 2004).

3. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A CULTURII DE MORCOV

În acest capitol se vor prezenta două tehnologii de cultură, dintre acestea menționăm: tehnologia de cultură a morcovului în câmp și tehnologia de cultură a morcovului în spații protejate.

Tehnologia de cultură a morcovului în câmp nu este foarte grea, dar există câteva etape care necesită o atenție deosebită. Rotația culturilor pentru morcov este foarte importantă și fiind indicat să se realizeze pe minim 3 ani. Pregătirea terenului începe imediat după eliberarea parcelei de către cultura premergătoare. Toamna se execută arătura adâncă la 28 - 30 de cm, având în vedere că morcovul este sensibil la gradul de tasarea a solului, se recomandă și o scarificare la o adâncime de peste 50 cm, acolo unde permite terenul.

Morcovul este o cultură care se seamănă în prima urgență, deoarece este sensibil la modul de pregătire a patului germinativ și temperatura minimă de germinare, care este în jurul valorii de 4 °C. Se recomandă să se evite efectuarea lucrărilor de pregătire a solului cu grapa cu discuri și să se înlocuiască cu combinatorul, grapa rotativă sau freza. Freza are posibilitatea de a modela solului printr-o singură trecere.

Schemele de semănat diferă în funcție de modalitatea de pregătire a patului germinativ, adică se seamănă în sol nemodelat sau modelat, după următoarele scheme de semănat: 50 cm + 25 cm + 25 cm + 25 cm + 25 cm sau 60 cm + 30 cm + 30 cm + 30 cm (teren nemodelate) și 66 cm + 28 cm + 28 cm + 28 cm (teren modelat) etc.

În solurile mijlocii și ușoare se seamănă la o adâncime de 3 cm, pe solurile mai grele la 2,5 cm, iar norma de sămânță pentru a înființa un hectar de morcov este cuprinsă între 5 - 6 kg/ha.

Următoarea etapă a tehnologiei de cultură sunt lucrările de întreținere dintre care amintim: combaterea buruienilor, fertilizarea, irigatul și combaterea bolilor și dăunătorilor.

Momentul optim pentru a se realiza operațiunea de recoltare se stabilește în funcție de stadiul culturii, destinația culturii (consum proaspăt, industrializare sau păstrare pentru sezonul rece), condițiile climatice ale zonei și maturitatea soiului sau hibridului (timpurii, semitimpurii, semitârzii sau târzii). Dacă peridermul s-a format complet și se poate observa că rădăcinile au ajuns la maturitatea specifică soiului sau hibridului.

Tehnologia de cultivare a morcovului în spații protejate este foarte rar întâlnită, deoarece rădăcinile se pot păstra peste sezonul rece în depozite.

4. MATERIAL ȘI METODE

Scopul acestei lucrări este analiza și evidențierea influenței pe care o are perioada și modalitatea de pregătire a patul germinativ, schema de semănat și fertilizarea asupra producției.

Pentru atingerea scopului propus s-au urmărit unele obiective:

- Evidențierea actualității și originalității temei abordate;

- Evidențierea importanței perioadei de pregătire a patului germinativ pentru cultura de morcov;
- Stabilirea eficienței unor noi tehnici de pregătire a patului germinativ;
- Aplicarea metodelor inovative de pregătirea a patului germinativ;
- Analizarea influenței fertilizării cu îngrășământ organic (gunoi de grajd) asupra modului de creștere a rădăcinilor și asupra producției;
- Analizarea productivității în funcție de schema de semănat;
- Identificarea interacțiunii dintre cei trei factori studiați și efectele produse asupra producției;
- Folosirea metodelor științifice consacrate pentru prelucrarea datelor;
- Identificarea celor mai eficiente variante;
- Prezentarea rezultatele obținute;
- Oferirea unor serii de recomandări cu privire la productivitatea culturii de morcov în funcție de perioada pregătirii patului germinativ, fertilizării cu gunoi de grajd, respectiv NPK 15:15:15 și schema de semănat;
- Crearea unei legături între producerea de alimente și regimul alimentar indicat în tratarea unor boli.

În studiu s-au folosit următoarele metode: studiul bibliografic, observația, evaluarea, măsurători gravimetrice, analiza texturii solului prin metoda granulometrică Kacinski, determinarea aprovizionare cu fosfor prin metoda colorimetrică, determinarea aprovizionarea cu potasiu metoda flamfotometrică, metoda Walkley-Black, metoda Kjeldahl, determinarea pH-ului prin metoda potențiomtrică, dereminarea carbonat prin metoda Scheibler, s-a folosit pentru prelucrarea datelor prin DATASTAT, Microsoft – Excel și ANOVA 2010.

5. REZULTATE ȘI DISCUȚII

În acest capitol s-a analizat comparativ producțiile obținute sub influența factorilor experimentali, pentru anii agricoli 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018. În ultima parte a capitolului s-a realizat o analiză comparativă a mediei producțiilor pentru cei trei ani de studiu.

Rezultate și discuții pentru anul I

Analizând producțiile medii obținute, în cele 12 variante experimentale, prin sinteza comparațiilor și cu ajutorul testului Duncan, se evidențiază faptul că în varianta experimentală unde pregătirea patului germinativ s-a executat toamna și solul a fost modelat, schema de semănat a fost 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm și fertilizarea s-a realizat cu NPK 15:15:15 și gunoi de grajd, s-a obținut un spor de producție de 28803 kg/ha. Astfel, se recomandă să se respecte momentul pregătirii patului și în special schema de semănat, deoarece în varianta în care s-a aplicat aceeași metodă de pregătire a patului germinativ și de fertilizare, doar cu schema de semănat a fost diferită (în benzi de 150 cm și distanța între rânduri de 15 cm), sporul de producție a fost negativ.

Influența metodei de fertilizare asupra compoziției chimice a rădăcinilor de morcov pentru anul I

În studiu se dorește evidențierea efectelor produse de către fertilizare asupra compoziției rădăcinilor de morcov. În momentul recoltării s-au prelevat două probe globale de morcov una fertilizată cu NPK 15:15:15 și cealaltă cu gunoi de grajd. Aceste

probe s-au analizat în laborator, iar rezultatele au demonstrat că probele fertilizate cu NPK 15:15:15 au fost mai bogată în elemente nutritive.

Rezultate și discuții pentru anul II

Se poate observa din analiza comparativă dintre producțiile obținute sub influența celor trei factori experimentali, că cea mai mare producție s-a obținut în varianta experimentală unde patul germinativ s-a pregătit toamna, teren s-a modelat, schema de semănat a fost 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm și s-a fertilizat cu NPK 15:15:15. În această variantă sporul de producție a fost de aproximativ 15733 kg/ha, în comparație cu varianta în care patul germinativ s-a pregătit primăvara, terenul nu s-a modelat, schema de semănat a fost 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm și s-a fertilizat cu NPK 15:15:15. Astfel, se recomandă pentru producții de morcov mari să se pregătească patul germinativ toamna, să se modeleze solul, să se semene după schema de semănat 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm și să se fertilizeze cu NPK 15:15:15.

Influența tipului de fertilizant asupra compoziției chimice pentru anul II de studiu

În anul doi de studiu s-a aplicat aceeași cantitate de fertilizant organic, 30 t/ha gunoi de bovine, în momentul când s-a realizat arătura. Rezultatele analizelor de laborator, pentru cele două probe formate din rădăcini de morcov fertilizate cu NPK 15:15:15 și respectiv gunoi de grajd, au arătat că valoarea totală a carotenoidelor este de 11,13 mg/100 g în proba de morcov fertilizat cu gunoi de bovine și 13,67 mg/100g în proba fertilizată cu NPK 15:15:15. Putem observa o diferență semnificativ pozitivă în ceea ce privește conținutul de carotenoide identificat în proba de morcov fertilizat cu NPK 15:15:15, comparativ cu cea fertilizată cu gunoi de bovine.

Rezultate și discuții pentru anul III

Din analiza comparativă a celor trei factori experimentali, se evidențiază o producție cu o diferență foarte semnificativă pozitivă în varianta experimentală unde patul germinativ s-a pregătit toamna, terenul a fost modelat, schema de semănat a fost 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm și s-a fertilizat cu NPK 15:15:15. În această variantă, sporul de producție a fost de aproximativ 16640 kg/ha, în comparație cu varianta în care s-a pregătit patul germinativ primăvara, terenul nu s-a modelat, schema de semănat a fost 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm și s-a fertilizat cu NPK 15:15:15. Astfel, pentru producții de morcov mari trebuie să se pregătească patul germinativ toamna, să se modeleze solul, să se semene după schema de semănat 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm și să se fertilizeze cu NPK 15:15:15.

Influența tipului de fertilizant asupra compoziției chimice

În anul trei de studiu s-a aplicat 30 t/ha gunoi de grajd ca și în anii precedenți, după care s-a efectuat arătura pentru cultura de morcov.

Cantitatea totală de carotenoide este de 12,12 mg/100 g în proba de morcov fertilizat cu gunoi de bovine și 13,50 mg/100g în proba fertilizată cu NPK 15:15:15. Putem observa o diferență sesizabil, în ceea ce privește conținutul de carotenoide, identificat în proba de morcov fertilizat cu NPK 15:15:15.

Se poate observa că probele prelevate din variantele unde s-a aplicat NPK 15:15:15 sunt mai bogate în azot, potasiu, calciu, magneziu, iar conținutul în azot amoniacal este de aproape două ori mai mare decât în proba fertilizată cu gunoi de bovine. Probele prelevate din variantele fertilizate cu gunoi de grajd sunt mai bogate în fosfor și sodiu.

Rezultate și discuții pentru anii I, II și III

Din analiza comparativă a celor trei factori experimentali, se evidențiază o producție cu o diferență foarte semnificativă pozitivă în varianta experimentală unde patul germinativ s-a pregătit toamna, terenul a fost modelat, schema de semănat a fost 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm și s-a fertilizat cu NPK 15:15:15. În această variantă sporul de producție a fost de 19786 kg/ha, în comparație cu varianta în care s-a pregătit patul germinativ primăvara, teren nemodelat, schema de semănat 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm și s-a fertilizat cu NPK 15:15:15.

Tabelul (tabel) 1.

Sinteza comparației prin testul Duncan/The results of the comparison through the Duncan test

Nr. ctr/ No. Ctr	Variante/The variants	Producție/The production	Clasificarea/ The classification
1	V _{a1} b ₁ c ₃	35406	A
2	V _{a1} b ₂ c ₁	38370	AB
3	V _{a2} b ₁ c ₂	38658	ABC
4	V _{a1} b ₂ c ₃	40154	ABC
5	V _{a1} b ₁ c ₁	42763	ABCD
6	V _{a1} b ₂ c ₂	43477	ABCD
7	V _{a2} b ₁ c ₃	44165	BCD
8	V _{a2} b ₂ c ₁	44705	BCD
9	V _{a1} b ₁ c ₂	45559	BCD
10	V _{a2} b ₂ c ₂	46964	CD
11	V _{a2} b ₁ c ₃	50205	D
12	V _{a2} b ₂ c ₁	58157	E
V _{a1} b ₁ c ₃, V _{a2} b ₂ c ₁ - semnificația este prezentată în Anexa 1./the meaning is presented in Annex 1.			

Influența tipului de fertilizant asupra compoziției chimice pentru anii I, II, III

S-au realizat analize de laborator pentru două probe formate din rădăcini de morcov pentru a se analiza compoziția în funcție de tipul de fertilizant aplicat în varianta experimentală.

Cantitatea totală de carotenoide este de 12,20 mg/100 g în proba de morcov fertilizat cu gunoi de bovine și 13,95 mg/100g în proba fertilizată cu NPK 15:15:15.

6. CONCLUZII

Rezultatele cercetărilor obținute, în condițiile pedoclimatice ale zonei comunei Verești, județul Suceava, în cei trei ani experimentali (2015-2018), cu privire la influența asupra producției a factorilor experimentali, evidențiază sporuri de producție semnificative. Prin analiza comparativă a producțiilor obținute în variantele experimentale sub influența celor trei factori experimentali, se evidențiază o producție cu o diferență foarte semnificativ pozitivă în varianta experimentală unde patul germinativ s-a pregătit toamna, solul a fost modelat, schema de semnat a fost 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm și s-a fertilizat cu NPK 15:15:15.

Pe de altă parte, având în vedere rolul compușilor chimici din rădăcinile de morcov asupra tratării cancerului, s-a urmărit evoluția compoziției chimice după ce s-au aplicat două tipuri de fertilizanți (NPK 15:15:15 și gunoi de grajd provenit din fermele de bovine), pentru a se observa evoluția elementelor nutritive. S-a putut observa că proba provenită din variantele fertilizată cu NPK are un conținut mai mare în carotenoide. Tipul de fertilizant aplicat poate avea o influență importantă asupra compoziției morcovului.

7. ORIGINALITATEA ȘI CONTRIBUȚIILE INOVATIVE ALE TEZEI

În primul rând, originalitatea și partea inovativă din această lucrare este dată de complexitatea cercetării, deoarece s-a luat în studiu trei factori experimentali (primii doi factori cu două graduări fiecare și al treilea cu trei graduări). S-a studiat influența a trei etape esențiale din cadrul tehnologiei de cultură a morcovului (pregătirea patului germinativ, schemă de semănat și fertilizarea). Astfel, integrând în studiu un număr mare de factori experimentali a permis ca la finalul cercetării să se ofere cele mai eficiente recomandări cu privire la creșterea productivității în funcție de măsurile aplicate în tehnologia de cultură a morcovului.

În al doilea rând, noutatea este că s-a luat în studiu ca și factor experimental pregătirea patului germinativ toamna și modelarea solului, deoarece această metodă de pregătire a patului germinativ nu a mai fost studiată în literatura de specialitate. În majoritatea studiilor se recomandă să se pregătescă patul germinativ primăvara, în ziua semănatului sau cu cel mult o zi înainte. Un alt element de noutate este că s-a studiat interconexiunea dintre fertilizare, conținut în elemente nutritive și efectele benefice asupra unor boli incurabile precum este cancerul. Astfel, ca s-a realizat o analiză bibliografică asupra efectelor benefice aduse de introducerea morcovului în dieta zilnică a bolnavilor de cancer și pe de altă parte s-a luat în studiu influența fertilizării chimice și organice asupra conținutului rădăcinilor de morcov în elemente nutritive.

În al treilea rând, este primul studiu realizat pe tema abordată în condițiile pedoclimatice din arealul comunei Verești, județul Suceava.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. INDREA D., AL.S. APAHIDEAN, D. N. Măniuțiu, MARIA APAHIDEAN, Rodica Sima, 2012, Cultura Legumelor, *Ed. Ceres, București*.
2. ENGLERT M., S. HAMMANN, W. VETTER, 2015, Isolation of β -carotene, α -carotene and lutein from carrots by countercurrent chromatography with the solvent system modifier benzotrifluoride, *Jurnal of Chromatography A*, vol. 1388, pp. 119-125.
3. COȘAR P., 1993-1994, Comuna Verești, Județul Suceava studiu geografic. Universitatea Al.I.Cuza Iași, Lucrare științifico-metodică pentru obținerea gradului didactic I.
4. RUSU T., 2020, Tehnică Experimentală, *Ed. Risoprin, Cluj-Napoca*.
5. *** <http://comuna-veresti.blogspot.ro/2010/12/comuna-veresti-soluri.html>

ANEXE

ANEXA 1/THE ANNEX 1

Varianta experimentală/ The experimental variant	Descrierea variantelor experimentale/The description of experimental variants
V1 - a1b1c1	Pregătirea patului germinativ primăvara, teren nemodelat; semănat în rânduri care formează benzi de 150 cm și distanța între rânduri de 15 cm; fertilizare cu NPK 15:15:15;/The preparation of the germinal bed in springtime, unshaped land; planting in rows forming strips of 150 cm and the distance between rows 15 cm; fertilization with NPK 15:15:15;
V2- a1b1c2	Pregătirea patului germinativ primăvara, teren nemodelat; semănat în rânduri care formează benzi de 150 cm și distanța între rânduri de 15 cm; fertilizare cu gunoi de grajd;/The preparation of the germinal bed in springtime, unshaped land; planting in rows forming strips of 150 cm and the distance between rows 15 cm; fertilization with manura;
V3 - a1b1c3	Pregătirea patului germinativ primăvara, teren nemodelat; semănat în rânduri care formează benzi de 150 cm și distanța între rânduri de 15 cm; fertilizare cu NPK 15:15:15 și gunoi de grajd;/ The preparation of the germinal bed in springtime, unshaped land; planting in rows forming strips of 150 cm and the distance between rows 15 cm; fertilization with NPK 15:15:15 and manura;
V4 - a2b1c1	Pregătirea patului germinativ toamna, teren modelat; semănat în rânduri care formează benzi de 150 cm și distanța între rânduri de 15 cm; fertilizare cu NPK 15:15:15;/ The preparation of germinal bed autumn, sheped land; planting in rows forming strips of 150 cm and the distance between rows 15 cm; fertilization with NPK 15:15:15;
V5 - a2b1c2	Pregătirea patului germinativ toamna, teren modelat; semănat în rânduri care formează benzi de 150 cm și distanța între rânduri de 15 cm; fertilizare cu gunoi de grajd./The preparation of germinal bed autumn, sheped land; planting in rows forming strips of 150 cm and the distance between rows of 15 cm; fertilization with manura;
V6 - a2b1c3	Pregătirea patului germinativ toamna, teren modelat; semănat în rânduri care formează benzi de 150 cm și distanța între rânduri de 15 cm; fertilizare cu gunoi de grajd și NPK 15:15:15;/The preparation of germinal bed autumn, sheped land; planting in rows forming strips of 150 cm and the distance between rows of 15 cm; fertilization with NPK 15:15:15 and manura;
V7 - a1b2c1	Pregătirea patului germinativ primăvara, teren nemodela; schema de semănat 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm; fertilizare cu NPK;/The preparation of germinal bed in springtime, unshaped land; planting scheme 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm; fertilization with NPK;
V8 - a1b2c2	Pregătirea patului germinativ primăvara, teren nemodelat; schema de semănat 15 cm +15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm; fertilizare cu gunoi de grajd;/ The preparation of germinal bed in springtime, unshaped land; planting scheme 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm; fertilization with manura;
V9 - a1b2c3	Pregătirea patului germinativ primăvara, teren nemodelat; schema de semănat 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm; fertilizare cu NPK 15:15:15 și gunoi de grajd;/ The preparation of germinal bed in springtime, unshaped land; planting scheme 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm; fertilization with NPK 15:15:15 and manura;
V10 - a2b2c1	Pregătirea patului germinativ toamna, teren modelat; schema de semănat 15 cm +

Cercetări privind optimizarea unor măsuri agrotehnice aplicate în tehnologia culturii morcovului, în condițiile pedoclimatice din comuna Verești, județul Suceava

	15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm; fertilizare cu NPK 15:15:15;/ The preparation of the germinal bed in autumn, modeled land; sowing scheme 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm; fertilization with NPK 15:15:15;
V11 - a2b2c2	Pregătirea patului germinativ toamna, teren modelat; schema de semănat 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm; fertilizare cu gunoi de grajd;/ The preparation of the germinal bed in autumn, shaped land; planting scheme 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm; fertilization with manura;
V12 - a2b2c3	Pregătirea patului germinativ toamna, teren modelat; schema de semănat 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm; fertilizare cu NPK 15:15:15 și gunoi de grajd;/The preparation of the germinal bed in autumn, shaped land; planting scheme 15 cm + 15 cm + 75 cm + 15 cm + 15 cm; fertilization with NPK 15:15:15 and manura;