

ASPECTE PRIVIND CONSUMUL DE APĂ LA CULTURA DE PORUMB ÎN CONDIȚIILE CÂMPIEI TRANSILVANIEI

LUCA E., Gh. ȘERBAN, M. OLARU, Sanda SUCIU, Laura LUCA,
Adela HOBLE

*Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Facultatea de Horticultură, str. Mănăștur, nr. 3-5, 400372, Cluj-Napoca, România,
eluca@usamvcluj.ro*

Abstract.

In the experiences organized at Jucu between 2006-2008, it was proved that for achieving high levels of production for the corn crop, it is absolutely necessary to maintain a good water supply during the whole vegetation period.

The monthly average consumption and daily consumption, in monthly averages, are more different because of the vegetation period of the crop and the evolution of weather, the most important results were found in July and August, when the water supply needed completion, special forms of watering were used.

The idea of starting and maintaining the irrigation, where is possible in the Transylvanian Plain is obvious, the arguments obtained in three years of experimentation, 2006-2008, were confirmed by the ones before.

Key words: irrigation, water consumption, agro-technologies

INTRODUCERE

Irigarea culturilor agricole reprezintă una dintre cele mai eficiente măsuri pentru sporirea producției. Astăzi, irigarea culturilor se aplică pe plan mondial, nu numai în zonele aride și semiaride ale globului, cu precipitații de 300-500 mm anual dar și în regiunile subumede cu precipitații de 700-800 mm anual.

Irigarea este o măsură de mare eficiență, cu ajutorul căreia se poate influența nivelul, constanța și calitatea recoltelor.

Cunoscută și practică încă din antichitate, irigarea a devenit în ultimele decenii o componentă de bază a tehnologiei de cultură, nu numai în zonele aride, unde nu s-ar putea cultiva plante fără irigare, ci și în zonele semiaride și subumede.

În România, seceta afectează aproape jumătate din suprafața agricolă a țării (peste 7 milioane hectare), fapt ce impune irigarea atât în zonele de stepă, silvostepă cât și în zona mai umedă, a fostelor păduri de stejar din regiunile de câmpie și colinare, precum și acolo unde precipitațiile, deși ar fi suficiente, au o distribuție necorespunzătoare. Așa este cazul zonei dealurilor subcarpatice și podișului Transilvaniei, unde, deși media precipitațiilor depășește 600 mm, există perimetre în care irigarea este eficientă.

Eficiența economică și nivelul recoltelor în agricultura irigată depind în primul rând de regimul de irigare aplicat fiecărei culturi în parte. Prin stabilirea și aplicarea unui regim de irigare rațional se urmărește aprovizionarea dirijată a solului cu apă, în concordanță cu cerințele plantelor.

Studiul evoluției regimului termic și a regimului pluviometric, în condițiile ecologice ale zonei de câmpie a Transilvaniei, a pus în evidență o îngrijorătoare creștere a deficitului de umiditate, concomitent cu înregistrarea unor valori termice superioare mediei multianuale (Botzan M., 1972; Grumeza N. și colab., 1989; Rieul L., 1992; Nagy Z., E. Luca, 1994; Luca E., 1994, 1997; Luca E., Z. Nagy, 1999; Luca E., V. Budiu, Ana Ciotlăuș, 2008).

MATERIALUL STUDIAT ȘI METODA DE LUCRU

În experiențele organizate la Jucu în perioada 2006-2008, s-a demonstrat că pentru atingerea unor nivele ridicate de producție la cultura de porumb, este absolut necesară menținerea unei bune aprovizionări cu apă pe parcursul întregii perioade de vegetație.

Experiențele au fost amplasate după metoda parcelelor subdivizate, trifactoriale, factori experimentali fiind următorii:

- Factorul **A - Regimul de irigare**, cu graduările: a_1 -neirigat; a_2 -irigat la 50 % din intervalul umidității active (I.U.A);
- Factorul **B-Hibridul cultivat**, cu graduările: b_1 - hibridul PR39D81; b_2 - hibridul PR39K09-LIPESSA; b_3 - hibridul 3893-CLARICA; b_4 - martor MONALISA;
- Factorul **C-Desimea de semănat**, cu graduările: c_1 -60.000 plante/hectar; c_2 -70.000 plante/hectar; c_3 -80.000 plante/hectar.

Unul dintre obiectivele importante ale experiențelor din perioada 2006-2008 l-a constituit determinarea consumului total de apă la cultura de porumb pentru boabe deopotrivă în condiții de neirigare și de irigare. S-a determinat, de asemenea, consumul diurn în medii lunare, în funcție de regimul de irigație.

Metodologia folosită pentru calcularea consumului de apă a fost cea a bilanțului apei din sol.

Pentru determinarea propriu zisă a consumului de apă s-a stabilit cu precizie rezerva de apă din sol de la începutul și de la sfârșitul perioadei de vegetație, realizându-se o evidență strictă a cantității de apă provenită din precipitații și din udări. S-a urmărit ca prin udări să nu se depășească valorile umidității peste capacitatea de câmp, evitându-se în acest fel pierderile de apă.

În realizarea bilanțului apei din sol s-au înscris: pe de o parte intrările - toate sursele de aprovizionare cu apă - rezerve de apă la începutul perioadei de vegetație, numită rezerva inițială (R_i), suma precipitațiilor utile din perioada de vegetație (P), cantitatea de apă aplicată prin irigație, adică norma de irigație (M);

pe de altă parte ieșirile - consumul total de apă ($E + T$), precum și rezerva de apă rămasă din sol la recoltare, rezerva finală (R_f).

S-a stabilit relația:

$$R_i + P + M = C (e + t) + R_f,$$

din care s-a determinat consumul de apă:

$$C (e + t) = R_i - R_f + P + M,$$

în fiecare dintre cei trei ani de experimentare, atât pentru variantele irigate cât și pentru cele neirigate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Așa cum s-a constatat din analiza rezultatelor experimentale, intervenția factorului irigare a determinat înregistrarea unor sporuri de producție ridicate în comparație cu variantele neirigate, la toți hibridii experimentați.

S-a constatat, de asemenea, o reacție favorabilă la irigare a factorului desime, toate graduările experimentate ale acestui factor realizând sporuri, în diferite grade de semnificație, la variantele irigate, față de cele neirigate (Fig. 1).

Perioadele calde au favorizat un consum mai ridicat de apă decât în condițiile unor temperaturi normale, consum care, corelat cu deficitul de precipitații, care și-a făcut simțită prezența în măsura mai mare sau mai mică, în fiecare dintre cei trei ani, a impus intervenția pentru completarea necesarului de apă prin irigare.

Numărul de udări s-a stabilit în funcție de evoluția umidității solului; în anul 2006 s-a aplicat o udare, în 15 iulie, cu o normă de $350 \text{ m}^3 / \text{ha}$, în timp ce în anii 2007 și 2008 s-a intervenit de câte două ori, în 5 mai, cu o normă de $200 \text{ m}^3 / \text{ha}$ și 22 iulie cu o normă de $300 \text{ m}^3 / \text{ha}$ (în anul 2007), respectiv în 15 iulie, cu o normă de $270 \text{ m}^3 / \text{ha}$ și 12 august cu o normă de $200 \text{ m}^3 / \text{ha}$ (în anul 2008).

Momentul aplicării udărilor a fost decis de scăderea umidității solului pe adâncimea la care se găsește răspândită cea mai mare parte a masei radiculare, prin urmărirea dinamicii umidității, în comparație cu valorile corespunzătoare plafonului minim.

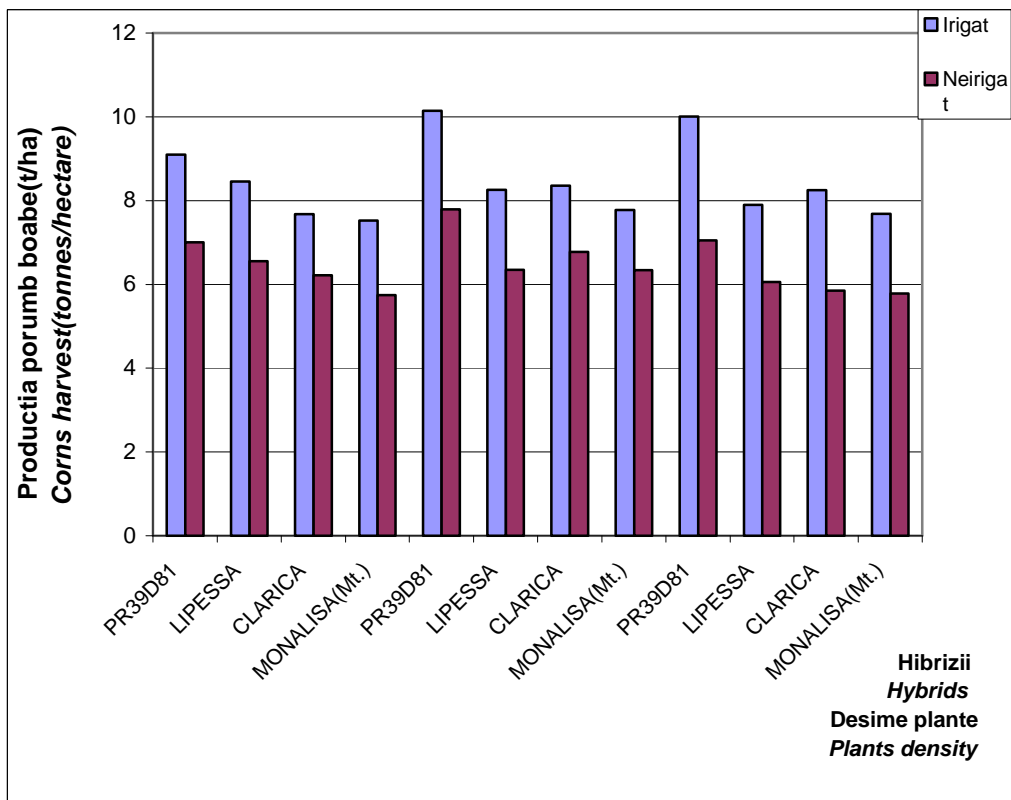


Fig. 1 Influența interacțiunii factorilor *Regimul de irigare x Hibridul cultivat x Desimea de semănat* asupra producției de porumb boabe, Jucu 2006-2008

Norma de udare, respectiv cantitatea de apă administrată (m /ha), s-a determinat în funcție de grosimea stratului activ al rădăcinilor plantelor, de densitatea aparentă a solului, capacitatea de câmp și provizia momentanee de apă a solului.

Valorile determinate ale consumului total de apă și ale consumului diurn în medii lunare, pe fiecare dintre cei trei ani de experimentare, la cultura irigată, sunt prezentate în tabelele 1 – 3.

În urma determinării consumului de apă la porumbul boabe neirigat, în condițiile anului 2006 s-au constatat valori crescătoare ale consumului mediu lunar, până la mijlocul lunii iulie.

Consumul total de apă la porumbul boabe neirigat, în condițiile de la Jucu, în anul 2006, a fost de 4303 m³ apă/ha.

La varianta irigată a culturii de porumb, în condițiile de la Jucu, în anul 2006 (tabelul 1), diferența înregistrată față de varianta neirigată se manifestă în urma intervenției, prin aplicarea unei udări, la 15 iulie, cu o normă de 350 m³ apă/ha.

Cele mai ridicate valori ale consumului mediu lunar au ajuns, în cazul variantei irigate, la 934 m³ apă/ha în prima parte a lunii iulie, iar ale consumului mediu diurn la 66,7 m³ apă/ha, în același interval de timp.

Consumul total de apă, la varianta irigată a culturii de porumb boabe, a fost, în anul 2006, de 4708 m³ apă/ha.

Tabelul 1
Determinarea consumului de apă la porumbul boabe irigat, Jucu, 2006

| Intervalul de timp | | | Intrări | | | Total | Ieșiri | | E+T |
|--------------------|---------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| De la | Până la | Număr zile | Ri | P | M | | Rf | (E+T) | |
| | | | m ³ /ha | m ³ /ha | m ³ /ha | m ³ /ha | m ³ /ha | m ³ /ha | m ³ /ha/zi |
| 1 V | 15 V | 15 | 5268 | 174 | - | 5442 | 5250 | 192 | 12,8 |
| 16 V | 2 VI | 18 | 5250 | 361 | - | 5611 | 5232 | 379 | 21,0 |
| 3 VI | 16 VI | 14 | 5232 | 506 | - | 5738 | 5406 | 332 | 23,7 |
| 17 VI | 1 VII | 15 | 5406 | 273 | - | 5679 | 5026 | 653 | 43,5 |
| 2 VII | 15 VII | 14 | 5026 | 154 | 350 | 5530 | 4596 | 934 | 66,7 |
| 16 VII | 1 VIII | 17 | 4596 | - | - | 4596 | 3972 | 624 | 36,7 |
| 2 VIII | 15 VIII | 14 | 3972 | 653 | - | 4625 | 3985 | 640 | 45,7 |
| 16 VIII | 1 IX | 17 | 3985 | 550 | - | 4535 | 3880 | 655 | 38,5 |
| 2 IX | 1 X | 30 | 3880 | 470 | - | 4350 | 4011 | 339 | 11,3 |
| TOTAL | | 154 | - | 3141 | 350 | - | - | 4708 | - |

În condițiile anului 2007, la varianta neirigată s-a înregistrat un consum total mai scăzut decât în anul 2006, îndeosebi ca urmare a rezervei inițiale de apă, aflată în sol la începutul perioadei de vegetație, în prima parte a lunii mai, inferioare celei din anul precedent.

Nivelul consumului total de apă a ajuns la doar 3927 m³ apă/ha. Valorile consumului mediu lunar și cele ale consumului mediu diurn s-au situat, în anul 2007, în cazul variantei neirigate, de asemenea, la un nivel mai scăzut față de cele ale anului 2006.

La varianta irigată a culturii de porumb, în condițiile de la Jucu, în anul 2007 (tabelul 2), diferența valorii consumului total de apă, înregistrată față de varianta neirigată, este de circa 500 m³ apă/ha (4432 m³ apă/ha, față de 3927 m³ apă/ha), ca urmare a aplicării a două udări, cu norme de 200, respectiv de 300 m³ apă/ha.

Cele mai ridicate valori ale consumului mediu lunar, la varianta irigată, s-au înregistrat tot în cursul lunii iulie, 723 m³ apă/ha în prima parte a lunii iulie și 748 m³ apă/ha în a doua parte. Consumul mediu diurn cel mai ridicat s-a consemnat în prima parte a lunii iulie, 51,6 m³ apă/ha.

Tabelul 2

Determinarea consumului de apă la porumbul boabe irigat, Jucu, 2007

| Intervalul de timp | | | Intrări | | | Total | Ieșiri | | E+T |
|--------------------|---------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| De la | Până la | Număr zile | Ri | P | M | | Rf | (E+T) | |
| | | | m ³ /ha | m ³ /ha | m ³ /ha | m ³ /ha | m ³ /ha | m ³ /ha | m ³ /ha/zi |
| 1 V | 15 V | 15 | 4962 | 73 | 200 | 5235 | 4926 | 309 | 20,6 |
| 16 V | 31 V | 16 | 4926 | 607 | - | 5533 | 5162 | 371 | 23,2 |
| 1VI | 15 VI | 15 | 5162 | 239 | - | 5401 | 4817 | 584 | 38,9 |
| 16 VI | 1 VII | 16 | 4817 | 134 | - | 4951 | 4439 | 512 | 32,0 |
| 2 VII | 15 VII | 14 | 4439 | 397 | - | 4836 | 4113 | 723 | 51,6 |
| 16 VII | 1 VIII | 17 | 4113 | 253 | 300 | 4666 | 3918 | 748 | 44,0 |
| 2 VIII | 15VIII | 14 | 3918 | 175 | - | 4093 | 3805 | 288 | 20,6 |
| 16VIII | 1 IX | 17 | 3805 | 370 | - | 4175 | 3847 | 328 | 19,3 |
| 2 IX | 1 X | 30 | 3847 | 681 | - | 4528 | 3959 | 569 | 18,9 |
| TOTAL | | 154 | - | 2929 | 500 | - | - | 4432 | - |

Consumul de apă la porumbul boabe neirigat, în condițiile anului 2008, a fost mult influențat de valorile scăzute ale nivelului precipitațiilor din timpul perioadei de vegetație, de doar 2241 m³ apă/ha.

Consumul total de apă la porumbul boabe neirigat, în condițiile de la Jucu, în anul 2008, a ajuns la doar 3726 m³ apă/ha.

La varianta irigată a culturii de porumb, în condițiile de la Jucu, în anul 2008 (tabelul 3), diferența înregistrată la consumul total de apă (4185 m³ apă/ha), fața de varianta neirigată, a fost realizată prin aplicarea a două udări, cu norme de 270 m³ apă/ha, respectiv de 200 m³ apă/ha.

Cele mai ridicate valori ale consumului mediu lunar au ajuns, în cazul variantei irigate, la 851 m³ apă/ha în prima parte a lunii iulie, iar ale consumului mediu diurn la 60,8 m³ apă/ha, în același interval de timp.

Tabelul 3

Determinarea consumului de apă la porumbul boabe irigat, Jucu, 2008

| Intervalul de timp | | | Intrări | | | Total | Ieșiri | | E+T |
|--------------------|---------|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| De la | Până la | Număr zile | Ri | P | M | | Rf | (E+T) | |
| | | | m ³ /ha | m ³ /ha | m ³ /ha | m ³ /ha | m ³ /ha | m ³ /ha | m ³ /ha/zi |
| 1 V | 15 V | 15 | 5249 | 101 | - | 5350 | 5062 | 288 | 19,2 |
| 16 V | 31 V | 18 | 5062 | 237 | - | 5299 | 4966 | 333 | 18,5 |
| 1VI | 15 VI | 14 | 4966 | 465 | - | 5431 | 5035 | 396 | 28,3 |
| 16 VI | 1 VII | 15 | 5035 | 415 | - | 5450 | 4864 | 586 | 39,1 |
| 2 VII | 15 VII | 14 | 4864 | 270 | 270 | 5404 | 4553 | 851 | 60,8 |
| 16 VII | 1 VIII | 17 | 4553 | 518 | - | 5071 | 4326 | 745 | 43,8 |
| 2 VIII | 15VIII | 14 | 4326 | - | 200 | 4526 | 4165 | 361 | 25,8 |
| 16VIII | 1 IX | 17 | 4165 | 135 | - | 4300 | 3977 | 323 | 19,0 |
| 2 IX | 1 X | 30 | 3977 | 100 | - | 4077 | 3775 | 302 | 10,1 |
| TOTAL | | 154 | - | 2241 | 470 | - | - | 4185 | - |

Se constată diferențe destul de importante între valorile consumului total de apă de la un an la altul, chiar și în cadrul aceluiași regim de irigare (tabelul 4).

Tabelul 4
Valorile consumului total de apă la porumbul boabe, Jucu, 2008

| Cultura | Regimul de irigare | Consumul total de apă (m ³ /ha) | | | Media (m ³ /ha) |
|--------------|--------------------|--|------|------|----------------------------|
| | | 2006 | 2007 | 2008 | |
| Porumb boabe | Neirigat | 4303 | 3927 | 3726 | 3985 |
| | Irigat | 4708 | 4432 | 4185 | 4442 |

Consumurile medii lunare și consumurile diurne, în medii lunare, sunt mult diferențiate în funcție de faza de vegetație a culturii și de evoluția factorilor climatici, valorile cele mai mari fiind înregistrate îndeosebi în lunile iulie și august când, de altfel, s-au impus, de regulă, și intervențiile pentru completarea necesarului de apă prin aplicarea unor norme adecvate de udare.

CONCLUZII

Apa provenită din precipitații s-a dovedit, în toți cei trei ani de experimentare - 2006, 2007 și 2008, a fi insuficientă în raport cu necesarul pentru consum în cazul culturii de porumb boabe.

Determinările făcute în cei trei ani sunt edificatoare, doar în primul an de experimentare manifestându-se un oarecare excedent de umiditate, în raport cu necesarul pentru un consum normal, la cultura porumbului, în condițiile Câmpiei Transilvaniei.

Este evident faptul că deficitul de umiditate, mai mare în anii 2007 și 2008, și în limite ceva mai reduse în anul 2006, a afectat în sens negativ nivelul producțiilor la porumbul boabe.

Ideea oportunității introducerii și menținerii irigației, acolo unde este posibil, în condițiile Câmpiei Transilvaniei este evidentă, argumentele acumulate în cei trei ani de experimentare, 2006-2008, confirmându-le pe cele anterioare.

Promovarea irigației în tehnologia de cultură a porumbului cu scopul realizării unor producții mult sporite în comparație cu producțiile obținute în sistem neirigat, presupune analizarea în detaliu a evoluției regimului termic, regimului pluviometric precum și o evidență riguroasă a dinamicii umidității solului - factori care determină fiecare element al regimului de irigare (momentul udării, norma de udare, intervalul dintre udări, schema udărilor).

Pe baza calificativelor anilor de experimentare, din punct de vedere termic și ale intervalelor din lunile calde ale perioadei de vegetație, corelate cu valorile regimului pluviometric, s-a creat o imagine de ansamblu privind justificarea aplicării irigației la cultura de porumb în condițiile specifice Câmpiei Transilvaniei.

BIBLIOGRAFIE

1. Botzan M., 1972 – Bilanțul apei în solurile irigate , Ed. Acad. București.
2. Grumeza N., O. Merculiev, C. Kleps, 1989 – Prognoza și programarea aplicării udărilor în sistemele de irigații , Ed. Ceres București.
3. Luca E., 1994, - Cercetari privind tehnologia și regimul de irigare la porumbul cultivat în condițiile ecologice din zona subumedă a Transilvaniei, Teză de doctorat, Cluj-Napoca.
4. Luca E., 1997 - Irigarea porumbului în zona subumedă a Transilvaniei, Ed. Ceres, București.
5. Luca E., Z. Nagy, 1999, Irigarea Culturilor, Ed. Genesis, Cluj-Napoca.
6. Luca E., V. Budiu, Ana Ciotlăuș, 2008, Exploatarea sistemelor de îmbunătățiri funciare – Irigații, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca.
7. Nagy Z., E. Luca, 1994 - Irigarea culturilor, curs, Tipo Agronomia, Cluj-Napoca.
8. Rieul L. et colab., 1992- Irrigation, Guide pratique, Cemagref, Grupe France Agricole, Paris.