



Pierderi de sămânță în timpul recoltării rapiței pentru ulei la scară de fermă

12.06.2017

Rezumat

În ecosistemele italiene, rapița (*Brassica napus*) ajunsă la maturitate este supusă scuturării semințelor (silicvelor), lucru care duce la pierderi semnificative, ce reduc productivitatea și crește numărul de semințe rămase în sol. Evenimentele meteo și recoltarea mecanică sunt principalii factori care afectează gradul de dispersie a semințelor. Neavând posibilitatea de a investiga pierderile curente în timpul recoltării la scară largă, Consiliul pentru cercetare și experimentare în agricultură, Unitatea de cercetare în inginerie agrară (CRA-ING), a efectuat un studiu pentru a determina pierderile efective de semințe la scara unei ferme. A fost comparat volumul pierderilor la două capete de combină (header-e), tradițional pentru grâu și specific pentru rapiță. Header-urile pentru rapiță au avut un tăietor glisant hidraulic și două lame verticale, acționate electric, pe ambele laturi, pentru a reduce acțiunea de tragere și rupere dintre plantele tăiate și cele netăiate.

Pierderile de semințe au fost evaluate înainte și în timpul recoltării prin folosirea unor tăvi de plastic puse pe pământ între rândurile culturii. Aceste tăvi au fost aranjate astfel încât să permită estimarea pierderilor de semințe în trei zone diferite ale header-ului. Rezultatele au demonstrat că, la nivel de fermă, folosirea unui header specific pentru rapița de ulei și optimizat pentru cerințele culturii permite obținerea unui nivel de pierderi de semințe (0,97% din producția totală) sub valorile raportate în literatură. Pentru rapiță, cele mai mari pierderi sunt localizate la capetele header-ului, unde platele sunt strict împletite.

Introducere

Perspectiva folosirii uleiului de rapiță (*Brassica napus*) pentru obținerea motorinei a dus la creșterea, în ultimii ani, a suprafețelor cultivate cu această plantă în Italia, aducând noi surse de venit fermierilor. Pentru că uleiul era destinat, înainte, utilizării în alimentație, cultivarea rapiței este binecunoscută și cultura a fost introdusă în cele mai multe sisteme de recoltare (Venturi și Venturi, 2003; Cosentino et al., 2008). O trăsătură particulară a fiziologiei rapiței este tiparul acropetal al fructului (silicva), care duce la prezența simultană – la recoltare – atât a silicvelor mature, cât și a celor necoapte. După o scurtă perioadă de deshidratare rapidă, silicvele pot pierde până la 60% din apa conținută, devenind susceptibile de scuturare (Squires et al., 2003) și ducând la pierderi semnificative de semințe.

Pierderea semințelor crește nivelul de infestare cu buruieni pentru câțiva ani, provocând, de asemenea, și o scădere a randamentului pentru culturile următoare. Gulden et al. (2003) au observat că, datorită pierderilor de productivitate, numărul de semințe de rapiță din sol a fost de circa 20 de ori mai mare decât rata normală. Drept urmare, specia poate persista ca samulastră pentru mulți ani, deoarece semințele stocate în sol au păstrat o remarcabilă abilitate de germinație până la 10 ani și chiar mai mult (Lutman et al. 2003). Spre deosebire de alte contexte agricole, rapița pentru ulei este cultivată, în Italia, doar într-o singură fază, folosind o combină cu diferite tipuri de capete (header-e) și accesorii. Momentul recoltării este de o importanță covârșitoare și necesită un control grijuliu atât al limitării pierderilor de semințe cauzate de dehiscența naturală, cât și al reducerii procentajului de seminte verzi, imature (Szpryngiel et al., 2003) mult mai sensibile și ușor de distrus (Szwed și Lucaszuk, 2007), cu calitate slabă dacă se dorește folosirea lor pentru producția de biocombustibil (Kachel-Jakubowska și Szpryngiel, 2008).

Optimizarea setărilor mașinilor afectează din plin toate cauzele posibile ale dispersiei sămânței și, prin urmare, performanța per ansamblu a culturii. Scopul acestui studiu a fost evaluarea scăderilor de productivitate ale rapiței pentru ulei și identificarea volumului pierderilor înregistrate de diferite segmente ale capului de recoltat în aria de cultivare italiană, în condiții de câmp deschis și la scară de fermă.

Material și metode



Cultura Acest studiu a fost efectuat în vara lui 2007, în Castelnuovo Scrvia, 44° 58' 53" latitudine N, 8° 52' 56" longitudine E și 85 m altitudine (regiunea Piemont, Italia). Câmpul experimental s-a situat într-o zonă de 16 ha cultivată cu rapiță pentru ulei. Zece parcele (câte 5 pentru fiecare header), a câte 8 m lățime și 50 m lungime, au fost selectate și aranjate aleator într-un design compact cu două zone, care să relice efectul variației locale asupra randamentului și al densității culturii. Patul germinativ a fost pregătit la sfârșitul verii, întâi arat (la 45 cm adâncime) și, apoi, cu o trecere de grapă rotativă.

Prin urmare, au fost aplicate practicile agricole obișnuite ale locului pentru cultivarea rapiței de ulei. La o lună după înflorire, s-a verificat schimbarea culorii semințelor pe întreaga zonă (16 ha), pentru a se determina momentul optim al recoltării (30-40% dintre semințe trec din verde în maro). Cu excepția parcelor experimentale, întreaga zonă a fost recoltată cu o combină pentru grâu, iar producția (2, 945 t/ha) fără pierderi a fost folosită ca valoare de referință pentru calcularea procentului de pierderi din producția experimentală.

Evaluarea pierderilor de semințe

Au fost comparate două capete de combină (header) diferite: un cap tradițional pentru grâu și un cap special echipat pentru rapiță. Acesta a fixat un tăietor glisant hidraulic și două lame vertical, acționate electric, pe ambele laturi, pentru a reduce acțiunea de tragere și rupere dintre plantele tăiate și cele netăiate. Pentru ambele capete, au fost luate în considerare trei segmente (numite A, B, C) ale combinei (Fig. 1): bara de tăiere orizontală și rotorul (segmentul A); bara de tăiere orizontală, rotorul și sistemul de treierare și curățare (segmentul B); bara de tăiere orizontală și verticală plus rotorul - pentru capul de rapiță -, sau pierderile datorate barei de tăiere orizontale și ca efect al ruperii - pentru capul de grâu (segmentul C).

Astfel, au fost evaluate patru surse de pierderi (A, B, C și B minus A) pentru fiecare tip de cap. Pentru a identifica viteza propice de lucru, combina a fost lăsată în apropierea parcelor, păstrându-se aceiași parametri atât pentru capul de grâu, cât și pentru cel de rapiță (Tabelul 1). Înaintea recoltării, o bandă de limitare de 12,36 m lățime (două treceri ale combinei) a fost îndepărtată de jur-împrejurul câmpului experimental. Ținând cont de Price et al. (1996) și Klinner et al. (1986), pentru măsurarea pierderilor de semințe și poziționarea în fiecare parcelă s-au folosit niște tăvi mici de plastic (1000 mm lungime și 160 mm lățime) (Fig. 1). Pentru evaluarea pierderilor nedatorate cultivării mecanice (dehiscentă naturală și evenimente climatice), la începutul lui iunie, înainte de apariția primelor silicve coapte, tăvile de plastic au fost dispuse aleator în trei zone de testare (1 m lățime x 1,8 m lungime) în afara câmpului experimental (aceeași varietate și același stadiu de maturare) și îndepărtate chiar înainte de recoltare. Pentru evaluarea pierderilor de semințe pe durata recoltării, a fost adoptată o dispunere identică a tăvilor pe teren pentru ambele capete.

Containerele au fost plasate la 5 m înaintea marginii parcelei, pentru a permite combinei să treacă peste ele complet pline (treierarea, separarea și curățarea activate). Au fost colectate un total de 250 de mostre (una din fiecare tavă) (Tabelul 2). Stația meteorologică de la Tortona (Alessandria, Italia), aparținând rețelei regionale de monitorizare a mediului (ARPA) și situată la 2,6 km depărtare de zona de testare, a înregistrat datele meteo ale câmpului experimental. Când au fost efectuate, analizele statistice ale datelor au fost realizate cu ajutorul pachetului de programe statistice MSTAT-C.

Rezultate

La recoltare, cultura a prezentat o dezvoltare obișnuită, fără zone de culcare a plantelor și cu un conținut de umiditate (9,44%) potrivit pentru operațiunile de recoltare. Vremea a fost tipică pentru zonă, cu temperaturi minime și maxime care au scăzut progresiv din octombrie până în februarie și au atins cele mai mari valori în timpul fazei de recoltare (Fig. 2). Chiar înainte de aceasta, temperatura medie a crescut treptat, atingând un maxim (30-31 °C) în săptămâna de dinainte. Concomitent, radiația solară a crescut la valori de peste 250 W/mp, favorizând, astfel, cocerea uniformă a silicvelor. Se cuvine subliniat faptul că după ce tăvile pentru monitorizarea dehiscentei naturale au fost poziționate pe teren, au avut loc cel puțin trei furtuni serioase.

Acestea au produs o dispresie a semințelor datorată acțiunii de dehiscentă naturală și evenimentelor climatice (Tabelul 3, Fig. 3), consistentă (6,94% din producția totală), dar previzibilă pentru condițiile de mediu ale zonei. Cele două capete folosite au relevat un nivel diferit (semnificativ dpdv statistic) de pierderi ale semințelor. Capul pentru rapiță de ulei permite o stabilizare a dispersiei semințelor egală cu 19,32 kg/ha, cu o scădere a pierderilor de la 1,63% (capul pentru grâu) până la un nivel de 0,97% din întreaga producție (Tabelul 3, Fig. 3). De asemenea, la luarea în calcul a diferitelor sectoare monitorizate, capul pentru



rapiță a obținut valori mai mici ale pierderilor de semințe decât cel pentru grâu, cu o diferență semnificativă statistic (Tabelul 4). Volumul de semințe salvate a fost remarcabil pentru segmentul C, unde diferența între cele două capete a atins aproape 30 kg/ha. În mod similar, ar trebui remarcată diferența înregistrată între sistemul de treierare și curățare (pierderile pe segmentul B minus cele pe segmentul A).

Hederul pentru grâu a pierdut 51,95 kg/ha (corespunzând unui procent de 1,76% din producția totală), în timp ce capul pentru rapiță a pierdut 26,43 kg/ha (0,89% din total), cu o îmbunătățire ce corespunde unui potențial de mediu de creștere a productivității de 25, 52 kg/ha. Un astfel de rezultat ar putea fi explicat pe baza unei mai bune uniformități a alimentării asigurate de capul pentru rapiță. Analiza detaliată a pierderilor în segmentul C permite obținerea unor informații adiționale valoroase (Fig. 4). Poziția rotorului față de mecanismul de tăiere este un factor-cheie: spre deosebire de capul pentru grâu, pierderile la capul pentru rapiță datorate rotorului sunt interceptate de cap și salvate. Diferența dintre cele două capete a crescut treptat până la tava nr. 5, poziționată sub lama verticală. În acest caz, este posibil să apreciem diferențele dintre un heder care taie plantele (rapiță) și unul care le trage și le rupe (grâu). Ar trebui subliniat faptul că semințele colectate în primele patru tăvi ar putea fi atribuite celor pierdute pe segmentul A. Efectul pe care ramificarea rapiței și împletirea tulpinilor îl are asupra pierderilor de semințe este subliniat de asimetria pierderilor (Fig. 4).

Pentru ambele capete, volumul de semințe colectate de tăvile nr. 6 și 7 a fost mai mare decât cel înregistrat pentru tăvile 4 și 3, corespunzătoare și simetrice (în relație cu tava nr. 5, aflată sub cuțitul vertical). Legat de capul pentru rapiță, această diferență observată la tăvile simetrice a dispărut prin mutarea spre tăvile 8 și 9, ajungând la zero în ultima dintre ele. Dimpotrivă, asimetria curbei este mult mai pronunțată pentru hederul de grâu și diferența dintre tăvile simetrice rămâne mereu ridicată. Aceasta demonstrează că acțiunea cuțitelor verticale ajută la reducerea pierderilor datorate ramificării plantelor de rapiță.

Concluzii

Din câte știm, acesta este prima comparație a pierderilor cauzate de combinele cu heder pentru grâu, respectiv pentru rapiță efectuată în condiții de câmp deschis și la scară de fermă, cu o cuantificare mai precisă a pierderilor reale de randament apărute datorită cultivării industriale versus lucrări similare (Gulden et al., 2003; Price et al., 1996). Rezultatele devin și mai pronunțate pe măsura ce sunt localizate pierderile, mai ales în legătura cu ultima parte a hederului combinat, la care altoarea inter-plante conduce la imprastierea semintelor.

Studiul arată ca folosirea unui capat cu lame avansate perminte reducerea substanțială a acestor pierderi. Folosirea de lame electrice laterale da cele mai bune rezultate atunci când acțiunea de frecare (principala cauză a pierderilor) inter plantele tăiate și cele încă netăiate este eliminată. Mai trebuie luate în considerare încă două aspecte tehnice. Mai întâi, creșterea benzii de lucru joacă un rol important în scăderea pierderilor de semințe. Efectul pozitiv este datorat reducerii numărului de treceri și linii de separare, dar și acțiunii minore de frecare între plante și heder. În al doilea rând, mărirea benzii de lucru necesită folosirea unei viteze mai mici de lucru.

Plantele sunt culese cu mai puțină forță, asigurându-se astfel un flux mai constant de plante care intra în turbina și o reducere a forței de coliziune cu mașina de recoltat – ceea ce are un impact semnificativ asupra sfaramării semintelor. Folosirea unui cap de recoltare tip furcă, care poate fi adaptat și optimizat la necesitățile culturii specifice, a condus la reducerea pierderilor de semințe (0,97% din producția totală) la un nivel sub valorile raportate în studiile de specialitate.

Evidențele adunate în urma experimentelor vor fi extrem de utile în definirea aspectelor tehnice legate de diferite culturi (inclusiv recoltarea) din familia Brassica (e.g. B. carinata), atât din punct de vedere botanic cât și agronomic, astfel încât să poată fi folosite pentru producția de bioenergie.