Растителна защита

електронно списание за растителна защита
семена, торове и земеделие
ISSN 2815-522X

Ποιοτικός σπόρος – το πρώτο βήμα προς μια σταθερή απόδοση στον χειμερινό σίτο

доц. д-р Златина Ур, ИРГР – Садово, ССА; доц. д-р Евгений Димитров, ИРГР, Садово

Ημερομηνία 22.09.2026 | **Τεύχος** 9/2026 | **ISSN** 2815-522X | **Γλώσσα** EL
www.plant-protection.com/article/2472?lang=el



Σύνοψη

Το ποιοτικό σπόρο είναι η πρώτη προϋπόθεση για την επιτυχή εγκατάσταση της καλλιέργειας και για την αξιοποίηση του παραγωγικού δυναμικού του κοινού χειμερινού σιταριού (*Triticum aestivum L.*). Η υψηλή εργαστηριακή βλαστικότητα είναι σημαντική, αλλά δεν επαρκεί για την πρόβλεψη της συμπεριφοράς του σπόρου στο χωράφι. Η σπερματική ζωτικότητα, η ποικιλιακή και φυσική καθαρότητα, το μέγεθος και η ομοιομορφία του σπόρου, η φυτοϋγειονομική κατάσταση και η κατάλληλη αποθήκευση έχουν επίσης σημασία. Αυτές οι ιδιότητες υποστηρίζουν την ταχεία και ομοιόμορφη ανάδυση και τον σχηματισμό ενός καλά αναπτυγμένου φυτικού πληθυσμού, ειδικά όταν η σπορά πραγματοποιείται υπό συνθήκες έλλειψης υγρασίας ή διακυμάνσεων θερμοκρασίας.

Ωστόσο, ο ποιοτικός σπόρος δεν δρα μεμονωμένα. Η επίδρασή του εξαρτάται από την ποικιλία, την ημερομηνία σποράς, τις συνθήκες του έτους και την εφαρμοζόμενη αγροτεχνική. Σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα, η πιο αξιόπιστη προσέγγιση είναι ο συνδυασμός καλού σπόρου με ένα προσαρμοσμένο γονότυπο και ο ευέλικτος καθορισμός της ημερομηνίας σποράς σύμφωνα με τις πραγματικές εδαφικές και κλιματικές συνθήκες.

Λέξεις-κλειδιά: *Triticum aestivum L.*, σπόρος, βλαστικότητα, σπερματική ζωτικότητα, χειμερινό σιτάρι, κλιματική αλλαγή, ημερομηνία σποράς, προσαρμοστικότητα, βιώσιμη παραγωγή.



Όλα Ξεκινούν από τον Σπόρο

Το κοινό χειμερινό σιτάρι (*Triticum aestivum L.*) είναι μεταξύ των σημαντικότερων γεωργικών καλλιεργειών, αλλά το υψηλό παραγωγικό δυναμικό του αξιοποιείται μόνο όταν ο γονότυπος, οι περιβαλλοντικές συνθήκες και η αγροτεχνική δρουν σε ευνοϊκό συνδυασμό. Η θερμοκρασία, οι βροχοπτώσεις και η εδαφική υγρασία επηρεάζουν όλα τα στάδια ανάπτυξης, και τα τελευταία χρόνια καταστάσεις με ανεπαρκή υγρασία κατά τη σπορά, υψηλές θερμοκρασίες του φθινοπώρου, βραχυπρόθεσμες ξηρασίες και απότομες διακυμάνσεις θερμοκρασίας γίνονται ολοένα και πιο συχνές.

Αυτός είναι ακριβώς ο λόγος για τον οποίο η έναρξη της βλάστησης αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη σημασία. Ο σπόρος φέρει τη γενετική πληροφορία της ποικιλίας και παρέχει τα αποθέματα που είναι απαραίτητα για τη βλάστηση και την αρχική ανάπτυξη. Εάν η ανάδυση είναι ταχεία και ομοιόμορφη, τα φυτά έχουν καλύτερη ευκαιρία να αναπτυχθούν συγχρονισμένα, να αδελφώσουν και να προετοιμαστούν για τον χειμώνα.

Η ποιότητα του σπόρου δεν αποτελεί από μόνη της εγγύηση υψηλής απόδοσης. Είναι το αρχικό θεμέλιο πάνω στο οποίο δρουν στη συνέχεια η ποικιλία, ο καιρός, η θρέψη, η υδατική τροφοδοσία, η φυτοϋγειονομική κατάσταση και άλλα στοιχεία της τεχνολογίας.

Τι Σημαίνει „Ποιοτικό Σπόρο“;

Η ποιότητα του σπόρου δεν καθορίζεται από έναν μόνο δείκτη. Είναι ένας συνδυασμός γενετικών, φυσιολογικών, φυσικών και φυτοϋγειονομικών χαρακτηριστικών.

Η ποικιλιακή καθαρότητα και γνησιότητα είναι σημαντικές διότι ο φυτικός πληθυσμός πρέπει να αντιστοιχεί στα βιολογικά και οικονομικά χαρακτηριστικά της επιλεγμένης ποικιλίας. Διαφορετικές ποικιλίες διαφέρουν ως προς τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου, την ικανότητα αδελφώματος και την απόκριση στο ψύχος, την ξηρασία και τις ασθένειες. Η φυσική καθαρότητα έχει επίσης άμεση πρακτική σημασία – η παρτίδα σπόρου δεν πρέπει να κυριαρχείται από προσμείξεις, κατεστραμμένους σπόρους ή σπόρους από άλλες καλλιέργειες και ζιζάνια.

Η φυτοϋγειονομική κατάσταση δεν πρέπει επίσης να υποτιμάται. Οι σπόροι μπορούν να είναι φορείς παθογόνων που μπορεί να εμποδίσουν τη βλάστηση και την πρώιμη ανάπτυξη. Ως εκ τούτου, η αξιολόγηση του σπόρου πρέπει να περιλαμβάνει και τον έλεγχο της υγειονομικής του κατάστασης.

Το μέγεθος και η ομοιομορφία του σπόρου είναι επίσης χρήσιμοι δείκτες. Οι μεγαλύτεροι και καλά ωριμασμένοι σπόροι έχουν γενικά περισσότερα αποθέματα θρεπτικών ουσιών για την πρώιμη ανάπτυξη, αλλά το μέγεθος δεν πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο του ως ένδειξη υψηλής ποιότητας. Μεγάλοι σπόροι μπορεί να έχουν χάσει μέρος των φυσιολογικών τους ιδιοτήτων λόγω γήρανσης ή ακατάλληλης αποθήκευσης. Πιο σημαντικός είναι ο συνδυασμός καλού μεγέθους, ομοιομορφίας, βλαστικότητας και ζωτικότητας.



Η αποθήκευση είναι το τελευταίο, αλλά όχι λιγότερο σημαντικό μέρος αυτής της αλυσίδας. Οι ιδιότητες του σπόρου αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου. Η ακατάλληλη θερμοκρασία και υγρασία μπορούν να επιταχύνουν τη γήρανση, να μειώσουν τη ζωτικότητα και να οδηγήσουν σε βραδύτερη και άνιση βλάστηση. Ως εκ τούτου, ο ποιοτικός έλεγχος πρέπει να συνεχίζεται μέχρι την ίδια τη σπορά, αντί να τελειώνει με την αρχική πιστοποίηση της παρτίδας.

ISSN 2815-522X

Η Βλαστικότητα Δεν Είναι το Παν – Γιατί η Ζωτικότητα Έχει Σημασία

Η βλαστικότητα υποδεικνύει την ικανότητα των σπόρων υπό ορισμένες συνθήκες να σχηματίζουν φυσιολογικά φυτάρια. Αυτός είναι ένας θεμελιώδης δείκτης των σπορικών ιδιοτήτων, αλλά η εργαστηριακή δοκιμή διεξάγεται υπό ελεγχόμενες και σχετικά ευνοϊκές συνθήκες. Το χωράφι σπάνια προσφέρει την ίδια άνεση.



Δύο παρτίδες σπόρου μπορεί να έχουν παρόμοια εργαστηριακή βλαστικότητα αλλά να συμπεριφέρονται διαφορετικά μετά τη σπορά. Η μία μπορεί να αναδυθεί γρήγορα και ομοιόμορφα, ενώ η άλλη – πιο αργά και άνισα. Εδώ ακριβώς εκδηλώνεται η σημασία της σπερματικής ζωτικότητας.

Οι Finch-Savage και Bassel (2016) συνδέουν τη ζωτικότητα με την ικανότητα των σπόρων να βλαστάνουν ταχέως και ομοιόμορφα και να εγκαθίστανται επιτυχώς υπό διάφορες συνθήκες σπορόκλινης. Οι Reed et al. (2022) τη θεωρούν επίσης σύνθετο χαρακτηριστικό, που περιλαμβάνει τη βλάστηση, την ανάπτυξη του φυταρίου και την ικανότητα των σπόρων να ξεπερνούν πρώιμες συνθήκες stress.

Στο χειμερινό σιτάρι, αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό. Μετά τη σπορά, οι σπόροι μπορεί να αντιμετωπίσουν ανεπαρκή υγρασία, χαμηλότερες θερμοκρασίες ή άνιση ύγρανση του εδάφους. Σε τέτοιες καταστάσεις, οι πιο ζωτικοί σπόροι έχουν καλύτερη ευκαιρία να αξιοποιήσουν σύντομες ευνοϊκές περιόδους και να σχηματίσουν έναν πιο ομοιόμορφο φυτικό πληθυσμό.

Από τον Σπόρο σε Έναν Ομοιόμορφο Φυτικό Πληθυσμό

Ένας καλά αναπτυγμένος και ομοιόμορφος φυτικός πληθυσμός είναι το πρώτο πραγματικό βήμα προς την αξιοποίηση του δυναμικού της ποικιλίας. Όταν τα φυτά αναδύονται σε παρόμοιους χρόνους, αναπτύσσονται πιο συγχρονισμένα και έχουν παρόμοιες ευκαιρίες για αδέλφωμα και αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων.

Στο χειμερινό σιτάρι, η καθυστερημένη ανάδυση έχει μια ακόμη συνέπεια – τα φυτά που αναδύονται αργότερα έχουν μικρότερη περίοδο για φθινοπωρινή ανάπτυξη και μπορεί να σχηματίσουν μικρότερο αριθμό παραγωγικών αδελφιών. Έτσι, ήδη από την έναρξη της βλάστησης, δημιουργείται μια ανισομέρεια που μπορεί αργότερα να επηρεάσει τη δομή του φυτικού πληθυσμού.



Αυτό εξηγεί γιατί ο ποιοτικός σπόρος είναι ένας από τους πρώτους παράγοντες που μπορεί να διαχειριστεί ο παραγωγός. Ωστόσο, η σχέση μεταξύ ποιότητας σπόρου και τελικής απόδοσης δεν είναι άμεση. Εάν η βέλτιστη πυκνότητα καλλιέργειας έχει ήδη επιτευχθεί, η υψηλότερη ζωτικότητα δεν σημαίνει απαραίτητα αναλογικά υψηλότερη απόδοση. Η επίδρασή της εκδηλώνεται πιο ξεκάθαρα στην πιο αξιόπιστη εγκατάσταση των φυτών, ειδικά υπό συνθήκες stress.

Ποικιλία, Ημερομηνία Σποράς και Κλίμα – Οι Αποφάσεις Πρέπει να Λειτουργούν Συνδυαστικά

Η ημερομηνία σποράς είναι ένας από τους κύριους αγροτεχνικούς παράγοντες στο χειμερινό σιτάρι. Καθορίζει πόσο χρόνο θα έχουν τα φυτά για φθινοπωρινή ανάπτυξη, αδέλφωμα και συσσώρευση εφεδρικών ουσιών πριν από τον χειμώνα. Ωστόσο, η βέλτιστη ημερομηνία δεν πρέπει να νοείται ως η ίδια ημερολογιακή ημερομηνία κάθε χρόνο.

Η απόφαση πρέπει να λαμβάνει υπόψη την εδαφική υγρασία, το θερμοκρασιακό καθεστώς και τα βιολογικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας. Υπό ανεπαρκή εδαφική υγρασία, η πρώιμη σπορά δεν εγγυάται επιτυχή ανάδυση ακόμη και με σπόρους πολύ υψηλής

ποιότητας. Η υπερβολική καθυστέρηση, από την άλλη πλευρά, συντομεύει την περίοδο για φθινοπωρινή ανάπτυξη και μπορεί να περιορίσει το αδέλφωμα.



Αυτό γίνεται ακόμη πιο σημαντικό υπό μεταβλητό κλίμα. Οι αυξημένες θερμοκρασίες και οι αλλαγές στα πρότυπα βροχοπτώσεων μπορούν να επηρεάσουν τόσο τον σχηματισμό και τη φυσιολογική κατάσταση των ίδιων των σπόρων όσο και τις συνθήκες που συναντούν μετά τη σπορά. Οι Reed et al. (2022) επισημαίνουν ότι οι θερμοκρασιακές συνθήκες κατά την ανάπτυξη του σπόρου μπορούν να επηρεάσουν τη μετέπειτα ζωτικότητα και βλαστικότητά τους.

Ο ποιοτικός σπόρος δεν μπορεί να αντισταθμίσει τη σοβαρή έλλειψη εδαφικής υγρασίας, αλλά μπορεί να αυξήσει την πιθανότητα τα φυτά να αξιοποιήσουν έγκαιρα τη διαθέσιμη υγρασία όταν προκύψουν κατάλληλες συνθήκες. Υπό αυτή την έννοια, η ποιότητα του σπόρου, η ποικιλία και η ημερομηνία σποράς πρέπει να θεωρούνται ως μέρη μιας κοινής στρατηγικής για την προσαρμογή της παραγωγής. Οι Gabriel et al. (2025) προσδιορίζουν επίσης την ημερομηνία σποράς και τη διάρκεια του βλαστικού κύκλου ως πιθανά εργαλεία για την προσαρμογή του σιταριού στις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες.

Το Βουλγαρικό Πλαίσιο: Γιατί Μια Προσαρμοσμένη Ποικιλία Έχει Σημασία

Η Βουλγαρία χαρακτηρίζεται από σημαντική ποικιλομορφία εδαφικών και κλιματικών συνθηκών. Ως εκ τούτου, μια ποικιλία που εμφανίζει πολύ υψηλή απόδοση σε μια τοποθεσία ή σε ένα έτος δεν διατηρεί απαραίτητα το ίδιο επίπεδο παραγωγικότητας και σταθερότητας υπό διαφορετικό θερμοκρασιακό ή υδατικό καθεστώς.

Δεδομένα από μελέτες στην περιοχή του Sadovo επιβεβαιώνουν αυτή την εξάρτηση. Σε μια μελέτη 56 ποικιλιών κοινού χειμερινού σιταριού κατά την περίοδο 2019–2021, ο γονότυπος είχε τη μεγαλύτερη επίδραση στη διακύμανση της απόδοσης – 40,7%, και οι περιβαλλοντικές συνθήκες – 20,7% (Dimitrov, Uhr και Chipilski, 2022). Για μεμονωμένες ποικιλίες, διαπιστώθηκε συνδυασμός υψηλής παραγωγικότητας, σταθερότητας και προσαρμοστικότητας σε δυσμενείς κλιματικές συνθήκες.

Πιο πρόσφατες μελέτες στο Sadovo δείχνουν επίσης στατιστικά σημαντική επίδραση του γονότυπου, του περιβάλλοντος και της αλληλεπίδρασης γονότυπου × περιβάλλοντος στην απόδοση. Αυτό αποτελεί σημαντικό επιχείρημα για την αξιολόγηση των ποικιλιών όχι μόνο με βάση τη μέση παραγωγικότητα αλλά και με βάση τη σταθερότητα της επίδοσής τους υπό διαφορετικές συνθήκες.

Οι τοπικοί και προσαρμοσμένοι γονότυποι είναι πολύτιμοι τόσο για την πρακτική παραγωγή όσο και ως γενετικός πόρος για τη βελτίωση. Παρέχουν τη δυνατότητα συνδυασμού ποιοτικού σπόρου με έναν γονότυπο που είναι καλύτερα προσαρμοσμένος στο συγκεκριμένο περιβάλλον.



Τι Πρέπει να Προσέξει ο Παραγωγός Κατά την Επιλογή Σπόρων;

Το πρακτικό συμπέρασμα είναι απλό: ο καλός σπόρος δεν περιορίζεται σε ένα υψηλό ποσοστό βλαστικότητας. Για το χειμερινό σιτάρι, είναι σημαντικό η παρτίδα σπόρου να συνδυάζει πολλές ιδιότητες:

- υψηλή ποικιλιακή καθαρότητα και γνησιότητα;
- υψηλή εργαστηριακή βλαστικότητα;
- καλή σπερματική ζωτικότητα;
- υψηλή φυσική καθαρότητα;
- καλό μέγεθος και ομοιομορφία;
- καλή φυτοϋγειονομική κατάσταση;

- κατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης μέχρι τον χρόνο της σποράς.

Καμία από αυτές τις ιδιότητες δεν πρέπει να εξετάζεται χωριστά από την επιλογή της ποικιλίας και την ημερομηνία σποράς. Ακόμη και μια εξαιρετική παρτίδα σπόρου δεν μπορεί να αντισταθμίσει πλήρως έναν ακατάλληλο γονότυπο, ένα σοβαρό έλλειμμα νερού ή μια δυσμενώς επιλεγμένη ημερομηνία. Το αντίθετο ισχύει επίσης – μια κατάλληλη ποικιλία δύσκολα μπορεί να αξιοποιήσει το δυναμικό της εάν η έναρξη του φυτικού πληθυσμού έχει διακυβευτεί από σπόρους χαμηλής ποιότητας.

Συμπέρασμα

Ο ποιοτικός σπόρος είναι το πρώτο βήμα προς έναν ομοιόμορφο και καλά αναπτυγμένο φυτικό πληθυσμό, αλλά δεν αποτελεί ανεξάρτητη εγγύηση υψηλής απόδοσης. Ο ρόλος του είναι να δημιουργήσει την καλύτερη δυνατή εκκίνηση για τα φυτά – ταχεία και ομοιόμορφη ανάδυση, καλή αρχική ανάπτυξη και πιο ομοιογενή δομή του φυτικού πληθυσμού.

Υπό συνθήκες κλιματικής αβεβαιότητας, η πιο αξιόπιστη προσέγγιση είναι ολοκληρωμένη: ποιοτικός σπόρος, κατάλληλος και προσαρμοσμένος γονότυπος, ημερομηνία σποράς συνεπής με την πραγματική εδαφική υγρασία και το θερμοκρασιακό καθεστώς, και επαρκής αγροτεχνική. Είναι ακριβώς η αλληλεπίδραση μεταξύ αυτών των παραγόντων που καθορίζει τον βαθμό στον οποίο θα αξιοποιηθεί το παραγωγικό δυναμικό του χειμερινού σιταριού σε ένα δεδομένο έτος.

Για τη Βουλγαρία, οι τοπικές και αποδεδειγμένα προσαρμοσμένες ποικιλίες έχουν ιδιαίτερη σημασία, καθώς αντιπροσωπεύουν έναν πολύτιμο πόρο για τον συνδυασμό παραγωγικότητας, σταθερότητας και ανθεκτικότητας στις μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Βιβλιογραφια

Finch-Savage, W. E., Bassel, G. W. 2016. Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation. Journal of Experimental Botany, 67(3), 567–591. DOI: 10.1093/jxb/erv490.

Reed, R. C., Bradford, K. J., Khanday, I. 2022. Seed germination and vigor: ensuring crop sustainability in a changing climate. Heredity, 128, 450–459. DOI: 10.1038/s41437-022-00497-2.

Dimitrov, E., Uhr, Z., Chipilski, R. 2022. Study of yield and stability by common winter wheat varieties by changing climatic conditions in Sadovo region. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 28(2), 271–278.

Desheva, G., Deshev, M. (2021). Evaluation of the stability and adaptability of yield in varieties and breeding lines of common winter wheat. Bulgarian Journal of Crop Science, 58(1), 3–13.

Desheva, G. N., Deshev, M. G., Valchinova, E. K., Kyosev, B. N. 2025. AMMI and GGE biplot analyses of adaptability and yield stability of advantage varieties of common winter wheat. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 31(5), 940–950.

Dudka, R., Onipko, V. 2025. Yield and quality of winter bread wheat depending on sowing dates and methods: a review of global and domestic experience. Scientific Progress & Innovations, 28(3), 103–108. DOI: 10.31210/spi2025.28.03.17.

Gabriel, J. L., Allende-Montalbán, R., Nieto-Taladriz, M. T. et al. 2025. Sowing date and cycle length as wheat climate change adaptation tools under Mediterranean conditions. European Journal of Agronomy, 170, 127738. DOI: 10.1016/j.eja.2025.127738.

Kyosev, B., Desheva, G., & Deshev, M. (2022). Viability of Triticum sp. seeds after 30 years long-term storage. Bulgarian Journal of Crop Science, 59(6), 9–15.