

ΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΚΥΤΟΤΑΞΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΣΙΤΑΡΟΒΡΙΖΑΣ (ΤΡΙΤΙΚΑΛΕ)

I.N. ΞΥΝΙΑΣ

ΕΘ. Ι. Αγ. Ε. — Ινστιτούτο σιτηρών Θεσσαλονίκης

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αναγκαστική είσοδος στη καλλιέργεια υποβαθμισμένων και περιθωριακών εδαφών ήταν το άμεσο αποτέλεσμα της αύξησης των επισιτιστικών αναγκών της ανθρωπότητας. Αυτό, με τη σειρά του, έχει οδηγήσει την παραγωγικότητα πολλών καλλιεργουμένων φυτών σε οριακά επίπεδα. Για να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα που προέκυψε, οι βελτιωτές έχουν στραφεί σε δρόμους λίγο διαφορετικούς από τους συννηθισμένους. Γένη και είδη, μεταξύ των οποίων υπάρχουν φυσικοί φραγμοί, διασταυρώνονται μεταξύ τους υπό τεχνητές συνθήκες. Η διαδικασία αυτή, που ακολουθείται από χρωματισοσμικό διπλασιασμό, είναι μια σπουδαία προσέγγιση για τη δημιουργία νέων φυτικών ειδών. Και μάλιστα όχι τόσο καινούργια, γιατί όπως αναφέρουν οι Gupta και Priyadarshan (1982), η σημασία του υβριδισμού αυτού είχε ήδη τονισθεί το 1917 από τον Winge. Η επιβεβαίωση της δυνατότητας αυτής ήλθε με την τεχνητή σύνθεση του *Nicotiana digluta* (από τους Clausen και Goodspeed το 1925), του *Raphanobrassica* (Karpechenko 1927) και του *Galeopsis tetrahit* (Muntzing 1930). Η ανακάλυψη της ικανότητας της κολχικίνης να διπλασιάζει τον χρωμοσωματικό αριθμό (Blakeslee και Avery 1937, Nebel και Ruttie 1938) που ακολούθησε έδωσε τη δυνατότητα στους βελτιωτές να επαναλάβουν τη διαδικασία της φύσης για διειδικό και διγενικό υβριδισμό. Ένας αριθμός αμφιπλοειδών έχουν δημιουργηθεί με τεχνητές συνθήκες, τέσσερα από τα οποία είναι τα πλέον υποσχόμενα: το πολυετές σιτάρι (*Triticum-Agropyron*), η σιταρόβριζα (*Triticum-Secale*), το σιταροκρίθαρο (*Triticum-Hordeum*) και η κριθαρόβριζα (*Hordeum-Secale*).

Η εμφάνιση των τεχνητών αυτών αμφιπλοειδών με τη σειρά της έχει δημιουργήσει μια νέα ανάγκη: την κυτοταξονομική κατάταξη και ονοματολογία των νέων αυτών φυτικών ειδών. Η περίοδος του εμπειρισμού, που προηγήθηκε, έδωσε τη θέση της σε μια επιστημονικώς εμπεριστατωμένη μεθοδολογία για την ονοματολογία και κατάταξη των διγενικών και διειδικών υβριδίων. Η παρούσα εργασία θα περιοριστεί στον κυριώτερο εκπρόσωπο των νέων αυτών φυτικών ειδών, τη σιταρόβριζα (τριτικάλε). Οι λόγοι γι' αυτό εντοπίζονται στη διαιτητική αξία που έχει και στην ικανότητα της να αξιοποιεί τα πλέον περιθωριακά εδαφοκλιματικά περιβάλλοντα.

B. ΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΚΑΙ ΚΥΤΟΤΑΞΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

Η σιταρόβριζα είναι αμφιπλοειδές που προέρχεται μετά από υβριδισμό μεταξύ ειδών που αντιπροσωπεύονται από τα γένη *Triticum* L. και *Secale* L. (Gupta και Priyadarshan 1982). Από κυτοταξονομικής πλευράς οι καλλιεργούμενες ποικιλίες είναι εξαπλοειδείς ($2n = 6x = 42$) ή οκταπλοειδείς ($2n = 8x = 56$). Η εξαπλοειδής σιταρόβριζα προέρχεται από υβριδισμό μεταξύ τετραπλοειδούς σιταριού (*Triticum turgidum* var. *durum* $2n = 4x = 28$) και σίκαλης (*Secale cereale* L., $2n = 2x = 14$), με ακολουθούμενο χρωμοσωματικό διπλασιασμό. Η οκταπλοειδής προέρχεται από υβριδισμό μεταξύ εξαπλοειδούς σιταριού (*Triticum aestivum* L. (em) Thell. $2n = 6x = 42$) και σίκαλης.

Πειραματικά έχει δημιουργηθεί τετραπλοειδής ($2n = 4x = 28$) και δεκαπλοειδής ($2n = 10x = 70$) σιταρόβριζα. Η τετραπλοειδής προέρχεται από διασταύρωση εξαπλοειδούς σιταρόβριζας με διπλοειδή σίκαλη και αυτογονιμοποίηση του προκύπτοντος υβριδίου. Γι' αυτό φέρει ολόκληρο το γένωμα της σίκαλης και ένα μίγμα Α και Β γενωμάτων (Gupta και Priyadarshan 1982). Η τετραπλοειδής σιταρόβριζα δεν έχει καμία γεωργική σημασία και χρησιμοποιείται μόνο στη βελτίωση οκταπλοειδών και εξαπλοειδών σειρών. Η δεκαπλοειδής προέρχεται από διασταύρωση οκταπλοειδούς σιταρόβριζας με τη σίκαλη (Muntzing 1979). Οι σιταρόβριζες αυτές έχουν την ιάση να επανέρχονται σε μικρότερα επίπεδα πλοειδίας και η μείωσή τους είναι πολύ προβληματική (Muntzing 1979). Η κυτοταξονομική κατάταξη των σιταρόβριζών φαίνεται στον πίνακα 1.

Το όνομα *triticales* προτάθηκε το 1935 από τον Tschermak. Αν και είναι το πλέον χρησιμοποιούμενο, δεν είναι και το πλέον ορθό. Αυτό φαίνεται από την πληθώρα των ονομάτων που ακολουθήσαν. Την ίδια χρονιά (δηλ. το 1935), οι Lindshau και Oehler πρότειναν να συμπεριλαμβάνεται στο όνομα της σιταρόβριζας για ευκολία και το όνομα του δημιουργού π.χ. *triticales Rimpau*, για τη σιταρόβριζα που δημιούργησε ο Γερμανός Rimpau το 1888 (Ξυνιάς 1990). Είχε προηγηθεί το όνομα *Triticum Secalotriticum Saratoviense*, από τον Meister το 1930, για να περιγραφούν οι οκταπλοειδείς σιταρόβριζες που είχαν απομονωθεί στο Saratov της Ν.Α. Ρωσίας (Muntzing 1979). Το τελευταίο όνομα που έχει προταθεί είναι το *triticales hexaploide* Lart., για να περιγράψει τις εξαπλοειδείς σιταρόβριζες (Larter κ.α. 1970).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Κυτοταξονομική κατάταξη της σιταρόβριζας (τριτικάλε)

A/A	Επίπεδο πλοειδίας	Γένωμα	Αριθμ. χρωμοσωμάτων
1.	τετραπλοειδές	ABRR	$2n = 4x = 28$
2.	εξαπλοειδές	AABBRR	$2n = 6x = 42$
3.	οκταπλοειδές	AABBDDRR	$2n = 8x = 56$
4.	δεκαπλοειδές	AABBDDRRRR	$2n = 10x = 70$

Η λύση στο πρόβλημα του ονόματος δόθηκε από το Διεθνές Κώδικα Βοτανικής Ονοματολογίας (International Code of Botanical Terminology - I.C.B.T.) και από το Διεθνές Κώδικα Ονοματολογίας των Καλλιεργουμένων Φυτών (International Code of Nomenclature of Cultivated Plants - I.C.N.C.P.). Οι δύο αυτοί κώδικες καθορίζουν τους κανό-

νες που ισχύουν, προκειμένου να περιγραφεί ορθώς ένα διειδικό ή διγενικό υβρίδιο.

Τα άρθρα 13 και 16 του Διεθνούς Κώδικα Ονοματολογίας των Καλλιεργουμένων Φυτών, ιονίζουν τα εξής (Gupta και Priyadarshan 1982).

Άρθρο 13: τα βοτανικά ονόματα σε Λατινική μορφή, που αφορούν διειδικά ή διγενικά υβρίδια και τα παραγωγά τους, καθορίζονται από το Βοτανικό Κώδικα. Τα υβρίδια αυτά περιγράφονται από ένα τύπο ή ένα όνομα. Όλοι οι απόγονοι ενός γονικού συνδυασμού δύο ή περισσότερων ειδών έχουν τον ίδιο τύπο ή το ίδιο γενετικό όνομα, εκτός των περιπτώσεων όπου τα υπάρχοντα έδη ή ειδικές συνθήκες απαιτούν το αντίθετο, όπως είναι για παράδειγμα υβρίδια διαφορετικού χρωμοσωματικού επιπέδου.

Άρθρο 16: το βοτανικό όνομα των απογόνων ενός διγενικού υβριδίου συνιστούν ένα όνομα γένους (generic name), που σχηματίζεται από συνδυασμό τμημάτων των δύο γονικών ειδών, του οποίου προηγείται το σημείο του πολλαπλασιασμού (X) και συνήθως ακολουθεί ένα Λατινικό επίθετο. Το όνομα του γένους ενός πολυγενικού υβριδίου συνήθως αποτελείται από το όνομα ενός προσώπου στο οποίο προσιδεται η κατάληξη -ara.

Σύμφωνα λοιπόν με τους προηγούμενους κανόνες, απ' όλα τα ονόματα που έχουν προταθεί κατά το παρελθόν το όνομα *Triticosecale*, που χρησιμοποιήσε το 1899 ο Wittmack είναι το πλέον ορθό. Και αυτό, γιατί τονίζει καλύτερα από τα υπόλοιπα τα γένη που συμμετέχουν στη διασταύρωση (*Triticum X Secale*). Από το όνομα αυτό θα πρέπει να προηγηθεί το σύμβολο (X) που δηλώνει ότι πρόκειται για φυτό που προήλθε από διασταύρωση. Τέλος, θα πρέπει να

αναγραφεί και η λέξη Wittmack, προς τιμή του ανθρώπου που πρώτος χρησιμοποίησε το όνομα αυτό. Έτσι λοιπόν το πλήρες και ορθό όνομα για τη σιταρόβριζα, σύμφωνα με τους προηγούμενους Κώδικες, θεωρείται το *X Triticosecale* Wittmack. Παρόλ' αυτά έχει προταθεί από τον Baum (1971) να μην απορριφθεί το όνομα *triticales* Muntzing, διότι έχει χρησιμοποιηθεί στη διεθνή βιβλιογραφία προ της 1ης Ιανουαρίου του 1953, ημερομηνία έναρξης της ισχύος του Διεθνούς Κώδικα Βοτανικής Ονοματολογίας-άρθρο 35 (Gupta και Priyadarshan 1982). Το όνομα *X Triticosecale* Wittmack έχει γίνει αποδεκτό από το Διεθνή Κώδικα Ονοματολογίας Καλλιεργούμενων Φυτών, ως το επιστημονικό όνομα του διγενικού υβριδίου, ενώ το ευρέως χρησιμοποιούμενο όνομα *triticales* έχει γίνει αποδεκτό ως το κοινό όνομα του φυτού. Στον πίνακα 2, έχουν καταγραφεί με χρονολογική σειρά τα διάφορα ονόματα που έχουν προταθεί κατά καιρούς για τα αμφιπλοειδή *Triticum-Secale*. Να σημειωθεί ότι στους αύζοντες αριθμούς 13 και 20 χρησιμοποιείται ο όρος *Secalotriticum* για να περιγράψει στην πρώτη περίπτωση το προϊόν της διασταύρωσης του σιταριού (ως δεκτική γύρης) με τη σίκαλη (δότης γύρης) και στη δεύτερη το προϊόν της διασταύρωσης της σίκαλης (ως δέκτη γύρης) και του σιταριού (ως δότη γύρης). Από τα ονόματα αυτά ορθό είναι αυτό που αναφέρεται στη δεύτερη περίπτωση (με A/A 20) και αυτό γιατί δεοντολογικά πρώτα αναφέρεται το όνομα της μητέρας και ακολουθεί το όνομα του φυτού πατέρα. Στον πίνακα 3 αναφέρονται τα προταθέντα κατά καιρούς ονόματα για τα αμφιπλοειδή σιταριού-σίκαλης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Διάφορα ονόματα που έχουν χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς για τα αμφιπλοειδή *Triticum-Secale* (Gupta και Priyadarshan 1982)

A/A	Όνομα	Γονείς-επίπεδο πλοειδίας	Αναφορά
1.	<i>Triticosecale</i>	Αμφιπλοειδή ($2n = 8x = 56$)	Wittmack (1899)
2.	<i>Triticosecale rimpai</i>	<i>Triticum aestivum</i> L, X <i>Secale cereale</i> L.	Wittmack (1899)
3.	<i>Aegilotriticale</i> Tschermak	πιθανώς αμφιπλοειδή των <i>Aegilops x triticum x Secale</i> ($2n = 8x = 56$)	Tschermak και Bleier (1926)
4.	<i>Triticum</i> L.	Αμφιπλοειδή ($2n = 8x = 56$)	Meister (1930)
5.	<i>Triticum secalotriticum</i> Saratoviense	<i>Triticum aestivum</i> L, X <i>Secale cereale</i> L	Meister (1930)
6.	<i>Triticosecale</i>	Ομοίως	Lebedeff (1934)
7.	<i>Triticale</i>	Αμφιπλοειδή ($2n = 8x = 56$)	Tschermak και Muntzing (1936)
8.	<i>Triticale rimpai</i>	Ομοίως	Muntzing (1936)
9.	<i>Triticale strain rimpai</i>	Ομοίως	Muntzing (1939)
10.	<i>Triticale taylor</i>	Ομοίως	Muntzing (1936)
11.	<i>Triticale strain taylor</i>	Ομοίως	Muntzing (1939)
12.	<i>Triticale Meister</i>	Απλοειδής σιταρόβριζα $2n = 28$	v. Berg και Oehler (1938)
13.	<i>Secalotriticum</i>	Εξαπλοειδής σιτάρι x σίκαλη	Tschermak (1936)
14.	<i>Triticale Muntzing</i>	Αμφιπλοειδή ($2n = 8x = 56$ και $2n = 6x = 42$)	O' Mapa (1953)
15.	<i>Triticum</i> L.	Αμφιπλοειδή ($2n = 6x = 42$) (AABBRR)	Kiss (1966)
16.	<i>Triticum turgidum cereale</i>	<i>T. turgidum</i> L. x <i>S. cereale</i> L.	Kiss (1966)
17.	<i>Triticum dicoccum cereale</i>	<i>T. dicoccum</i> Schubler x <i>S. cereale</i> L.	Kiss (1966)
18.	<i>Triticum durosecale</i>	<i>T. durum</i> Desf x <i>S. cereale</i> L.	Kiss (1966)
19.	<i>Triticale hexaploide Rosner</i>	<i>T. turgidum</i> L. x <i>S. cereale</i> L.	Larter κ.ά. (1970)
20.	<i>Secalotriticum</i>	σίκαλη x σιτάρι	Smutkupt (1968) Robbelen και Smutkupt (1968)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Προταθέντα ονόματα για τα διάφορα αμφιπλοειδή σιταριού-σίκαλης (Gupta και Priyadarshan 1982)

A/A	Όνομα	Διασταύρωση
1.	<i>Triticale turgidocereale</i>	<i>T. turgidum</i> x <i>S. cereale</i>
2.	<i>Triticale dicoccocereale</i>	<i>T. dicoccum</i> x <i>S. cereale</i>
3.	<i>Triticale durocereale</i>	<i>T. durum</i> x <i>S. cereale</i>
4.	<i>Triticale dicoccoidocereale</i>	<i>T. dicoccoides</i> x <i>S. cereale</i>
5.	<i>Triticale rimpai</i>	<i>T. aestivum</i> x <i>S. cereale</i>
6.	<i>Triticale duro-montanum</i>	<i>T. durum</i> x <i>S. montanum</i>
7.	<i>Triticale carthlico-vavilovi</i>	<i>T. carthlicum</i> x <i>S. vavilovi</i>
8.	<i>Triticale timopheevicereale</i>	<i>T. timopheevi</i> x <i>S. cereale</i>

Παρόλα όμως αυτά, εξακολουθούν να υπάρχουν αρκετά ερωτηματικά. Ένα από αυτά είναι αν θα πρέπει να ονομάζονται σιταρόβριζες και να συμπεριλαμβάνονται στο γένος *X Triticosecale* τα αμφιπλοειδή εκείνα στα οποία χρωμοσώματα του R γενώματος έχουν υποκατασταθεί από χρωμοσώματα του D γενώματος. Ο ίδιος προβληματισμός υπάρχει και για τα αμφιπλοειδή του τύπου BBRR (Gupta και Priyadarshan 1982).

Γ. ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Λόγω της πολυπλοκότητας των συνδυασμών που λαμβάνουν χώρα στις διγενικές διασταυρώσεις που οδηγούν στο σχηματισμό σιταρόβριζων, η ονοματολογία που χρησιμοποιείται για να τις περιγράψει είναι και αυτή πολύμορφη. Το όνομα σιταρόβριζα χρησιμοποιείται γενικά για τα γόνιμα αλλοπολυπλοειδή που προκύπτουν ύστερα από χρωμοσωμικό διπλασιασμό στείρων διγενικών υβριδίων. Διάκριση υπάρχει μεταξύ των λεγομένων "πρωτογενών σιταρόβριζων" (primary triticales) και των "δευτερογενών" (secondary triticales). Πρωτογενείς σιταρόβριζες ονομάζονται τα αμφιπλοειδή που λαμβάνονται από τη διγενική διασταύρωση ή οι άμεσοι απόγονοί τους. Οι δευτερογενείς σιταρόβριζες προέρχονται μετά από διασταύρωση σιταρόβριζας με εξαπλοειδές σιτάρι ή με σιταρόβριζα άλλου επιπέδου πλοειδίας, που ακολουθείται από επαναδιασταυρώσεις με την αρχική σιταρόβριζα ως επαναλαμβανόμενο γονέα. Πολλές από τις δευτερογενείς εξαπλοειδείς σιταρόβριζες φέρουν κυτόπλασμα του εξαπλοειδούς σιταριού. Γι' αυτό δεν ανυπηρετούν πραγματικά αμφιπλοειδή παρά εξαπλοειδή σιτάρια, στα οποία χρωμοσώματα του D γενώματος έχουν υποκατασταθεί από χρωμοσώματα του R γενώματος. Όπως αναφέρουν οι Gupta και Priyadarshan (1982), η Kiss το 1966 πρότεινε το όνομα *triticales* να χρησιμοποιείται μόνο για τα οκταπλοειδή. Οι εξαπλοειδείς σιταρόβριζες, επειδή προέρχονται από υποκαταστάσεις RR χρωμοσωμάτων αντί για DD πρότεινε να συμπεριληφθούν στο γένος *Triticum*. Από την άλλη πλευρά, στις πρωτογενείς εξαπλοειδείς μπορεί να μη υπάρχουν υποκαταστάσεις διότι φέρουν το κυτόπλασμα του τετραπλοειδούς σιταριού. Επίσης σε άλλες περιπτώσεις κάποια από τα χρωμοσώματα της σίκαλης (RR) έχουν υποκατασταθεί από χρωμοσώματα του D γενώματος.

Ο Muntzing (1979) για να διευκρινήσει τα πράγματα μεταξύ των πρωτογενών και δευτερογενών σιταρόβριζων, περιέγραψε πέντε τύπους σιταρόβριζων, ως εξής:

1. **Πρωτογενείς σιταρόβριζες:** το άμεσο προϊόν του χρωμοσωματικού διπλασιασμού του στείρου διγενικού υβριδίου, που προκύπτει μετά από διασταύρωση σιταριού-σίκαλης.
2. **Ανασυνδυασμένες σιταρόβριζες (recombined):** το προϊόν του γενετικού ανασυνδυασμού μεταξύ διαφορετικών αμφιπλοειδών ή πρωτογενών σιταρόβριζων.
3. **Δευτερογενείς σιταρόβριζες:** είναι αυτές που προέρχονται από διασταυρώσεις μεταξύ εξαπλοειδών και οκταπλοειδών σιταρόβριζων. Οι σιταρόβριζες αυτές μπορεί να είναι εξαπλοειδείς ή οκταπλοειδείς. Αυτό εξαρτάται από το αν ο επαναλαμβανόμενος γονέας είναι εξαπλοειδής ή οκταπλοειδής αντίστοιχα. Βελτιωμένες σιταρόβριζες μπορεί να προκύψουν διασταυρώνοντας εξαπλοειδείς με εξαπλοειδές σιτάρι και αναδιασταυρώνοντας το προϊόν της προηγούμενης διασταύρωσης με εξαπλοειδή σιταρόβριζα.
4. **Υποκατασταθείσες σιταρόβριζες (substitutional):** είναι αυτές στις οποίες συγκεκριμένα χρωμοσώματα του D γενώματος έχουν υποκαταστήσει συγκεκριμένα χρωμοσώματα του R γενώματος.
5. **Δευτερογενείς υποκατασταθείσες (secondary substitutional):** είναι αυτές που προέρχονται από διασταυρώσεις μεταξύ δευτερογενών σιταρόβριζων και εξαπλοειδούς σιταριού.

Σύμφωνα με τον Muntzing (1979), οι υποκατασταθείσες σιταρόβριζες μπορούν να αναγνωρισθούν μόνο με ειδικές εργαστηριακές τεχνικές (Συνιάς 1994), που δεν είναι πάντα

διαθέσιμες στη βελτιωτική πράξη. Ο Muntzing (1979) δεν συμπεριέλαβε σε καμία από τις 5 κατηγορίες τα προϊόντα των διασταυρώσεων μεταξύ εξαπλοειδούς σιταριού και εξαπλοειδούς σιταρόβριζας, που δεν συμπεριλαμβάνουν χρωμοσωματικές υποκαταστάσεις. Σύμφωνα με αυτόν, ο όρος δευτερογενείς πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο για σιταρόβριζες που προέρχονται από διασταυρώσεις μεταξύ οκταπλοειδών και εξαπλοειδών σειρών.

Η ορολογία που χρησιμοποιήθηκε από τον Muntzing μπορεί να είναι χρήσιμη, δεν έχει όμως φανεί στην πράξη επαρκής. Για να αντιμετωπισθεί το θέμα αυτό οι Gupta και Priyadarshan (1982) πρότειναν να διαχωρισθούν οι πρωτογενείς σιταρόβριζες σε: 1, αρχικές πρωτογενείς (raw primary) και σε: 2, ανασυνδυασμένες πρωτογενείς σιταρόβριζες (recombined primary). Ομοίως οι δευτερογενείς θα μπορούσαν να διαχωρισθούν σε: 1, πραγματικά δευτερογενείς σιταρόβριζες (true secondary), όταν φέρουν και τα 14 χρωμοσώματα της σίκαλης και σε: 2, υποκατασταθείσες δευτερογενείς σιταρόβριζες (substitutional secondary triticales) όταν έχουν λιγότερα από 14 χρωμοσώματα της σίκαλης. Ο διαχωρισμός αυτός, σύμφωνα με τους προαναφερόμενους ερευνητές, θα μπορούσε να φανεί χρήσιμος ειδικά όταν δεν υπάρχουν κυτολογικά δεδομένα υποκαταστάσεων. Στις περιπτώσεις αυτές οι υποκατασταθείσες σιταρόβριζες μπορούν να αναφέρονται απλά ως δευτερογενείς.

Όμως και ο προηγούμενος διαχωρισμός δεν έχει αποδειχθεί πρακτικός. Γι' αυτό και το CIMMYT χρησιμοποιεί μια σαφώς απλούστερη κατάταξη (Varughese κ.α. 1987). Σύμφωνα με αυτή, οι σιταρόβριζες διακρίνονται σε:

1. **πρωτογενείς (primary):** όπου περιλαμβάνονται τα γόνιμα νέα υβρίδια σιταριού-σίκαλης.
2. **δευτερογενείς (secondary):** όπου περιλαμβάνονται οι βελτιωμένοι απόγονοι των πρωτογενών.
3. **υποκατάστασης (substituted):** όταν R χρωμοσώματα έχουν υποκατασταθεί από D χρωμοσώματα και σε 4, πλήρη (complete): όταν φέρουν και τα 14 χρωμοσώματα της σίκαλης.

Παρόλες όμως τις προσπάθειες που έχουν γίνει, υπάρχουν ακόμα μερικά αρκετά σημαντικά προβλήματα, που αφορούν την ονοματολογία των σιταρόβριζων. Ένα από αυτά έχει να κάνει με τις σιταρόβριζες υποκατάστασης, που όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως είναι αυτές στις οποίες R χρωμοσώματα έχουν υποκατασταθεί από D χρωμοσώματα. Αν για παράδειγμα υποκατασταθούν τα 6 ζεύγη των R χρωμοσωμάτων μιας σιταρόβριζας και παραμείνει μόνο 1 ζεύγος R χρωμοσωμάτων τότε τι θα είναι το φυτό αυτό; θα είναι σιταρόβριζα υποκατάστασης ή δισωμική σειρά υποκατάστασης (disomic alien substitution line) που προήλθε από το εξαπλοειδές σιτάρι;

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Blakeslee, A.F. and A. G. Avery. 1937. Methods of inducing doubling of chromosomes in plants. *J. Heredity* 26:392-411.
- Gupta, P.K. and P.M. Priyadarshan, 1982. Triticales: present status and future prospects. *Adv. in Genet.* 21:255-345.
- Larter, E.N.L., H. Shebeski, R.C. McGinnis, L.E. Evans, and P.J. Kaltsikes, 1970. Rosner, a Hexaploid Triticale cultivar. *Can. J. Plant Sci.* 50: 122-124.
- Muntzing, A. 1979. Triticales: results and problems. In *Advances in Plant Breeding, Z. Pflanzenzucht Suppl.* 10. 103 p.
- Nebel, B.R. and M.L. Ruttle. 1936. The cytological and genetical significance of colchicine. *J. Heredity* 29: 3-9.
- Συνιάς, Ι.Ν. 1990. Αριθμός χρωμοσωμάτων σίκαλης σε τέσσερις Ελληνικές ποικιλίες τριτικάλε (*X Triticosecale* Wittmack). Μεταπτυχιακή Διατριβή, Θεσσαλονίκη, 67 σελ.
- Συνιάς, Ι.Ν. 1995. Τεχνικές ζώνωσης για την αναγνώριση των χρωμοσωμάτων των φυτών. Γεωργική Έρευνα, (υπό δημοσίευση).
- Varughese, G.T. Barker, and E.Saari, 1987. Triticales. CIMMYT, Mexico D.F. 32 p.