

Εθνική Τράπεζα Γονιδιακών Πόρων με Νέο Εξοπλισμό και Έξυπνο Πληροφοριακό Σύστημα

Автор(и): доц. д-р Николая Велчева, ИРГР Садово; доц. д-р Гергана Дешева, Институт по растителни генетични
ресурси – Садово

Дата: 11.10.2022 Брой: 10/2022



Το Ινστιτούτο Φυτικών Γενετικών Πόρων της Γεωπονικής Ακαδημίας είναι ο εθνικός συντονιστής για τη διατήρηση της ποικιλότητας των καλλιεργούμενων φυτών και των συγγενών τους άγριων ειδών στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος Συνεργασίας για τους Φυτικούς Γενετικούς Πόρους (ECPGR).



Gen Bank Bulgaria

Η Εθνική Τράπεζα Γονιδίων βρίσκεται στις εγκαταστάσεις του Ινστιτούτου. Ιδρύθηκε το 1984 με τη χρηματοδοτική υποστήριξη του FAO και με κύριο καθήκον να λειτουργεί ως κεντρικό αποθετήριο φυτικού γενετικού υλικού στη χώρα, συμπεριλαμβανομένων: τοπικών πληθυσμών και πρωτόγονων ποικιλιών, σπάνιων και απειλούμενων ειδών της βουλγαρικής χλωρίδας, ποικιλιών και γραμμών επιλογής διαφορετικής γεωγραφικής προέλευσης. Σήμερα, η Εθνική Τράπεζα Γονιδίων παρέχει ασφαλή αποθήκευση σπόρων πάνω από 600 φυτικών ειδών και ρυθμιζόμενη ανταλλαγή γενετικού υλικού εντός του διεθνούς συστήματος τραπεζών γονιδίων.

Στις αρχές του 2022, στην Εθνική Τράπεζα Γονιδίων ιδρύθηκε ένα κοινό κινεζικό–βουλγαρικό εργαστήριο μοριακής βιολογίας για τη μελέτη των γενετικών πόρων των γεωργικών καλλιεργειών. Κύριοι στόχοι του είναι η προώθηση της μεταφοράς τεχνολογιών και εξοπλισμού από την κινεζική στην βουλγαρική πλευρά και η παροχή της δυνατότητας για πλήρης υλοποίηση επιστημονικής έρευνας. Ο εξοπλισμός παραχωρήθηκε δωρεάν στην Τράπεζα Γονιδίων από την Ακαδημία Γεωπονικών Επιστημών Χείλονγκτζιάνγκ, το Ινστιτούτο Χορτολιβαδικών και Ζωοτροφικών Καλλιεργειών (Κέντρο Επιστημονικής και Τεχνικής Συνεργασίας στη Γεωπονία μεταξύ Κίνας και Ρωσίας) και αξιολογείται σε 893.300 γιουάν. Η δημιουργία του εργαστηρίου θα επιτρέψει την υλοποίηση κοινών αναλύσεων της γενετικής ποικιλότητας των συλλεγμένων φυτικών πόρων, την ανάπτυξη μοριακών χαρτών ταυτοποίησης, την ανακάλυψη λειτουργικών δεικτών κ.λπ., τα οποία με τη σειρά τους θα παρέχουν μια αξιόπιστη βάση για πιο ολοκληρωμένη έρευνα, διατήρηση και χρήση των φυτικών γενετικών πόρων και για την παροχή πλούσιας πηγής υλικού για τους εκπαιδευτές και στις δύο χώρες.

Η θέση σε λειτουργία του εργαστηρίου είναι επικείμενη· θα παρέχει μια πλατφόρμα υψηλού επιπέδου για τη διεξαγωγή επιστημονικής έρευνας και για καλύτερη εξυπηρέτηση της τοπικής γεωπονικής επιστήμης και παραγωγής. Θα παρέχει επίσης ευκαιρίες για κατάρτιση ειδικών και τεχνικού προσωπικού. Τα αποτελέσματα της κοινής έρευνας θα θέσουν τα θεμέλια για κοινές αιτήσεις των δύο πλευρών σε σημαντικά εθνικά και διεθνή έργα.



Η συλλογή που διατηρείται στην Τράπεζα Γονιδίων στο Σαντόβο είναι η μεγαλύτερη στη Νοτιοανατολική Ευρώπη, διατηρώντας πάνω από 63.000 προσβάσεις σπόρων άγριων και καλλιεργούμενων φυτικών ειδών. Ο Εθνικός Μητρώο Φυτικών Γενετικών Πόρων αποτελεί μέρος του ευρωπαϊκού ηλεκτρονικού καταλόγου EURISCO (<http://eurisco.ecpgr.org>).



Περισσότερες από δύο εκατομμύρια προσβάσεις που διατηρούνται *ex situ* σε περίπου 400 ινστιτούτα αντιπροσωπεύονται στο EURISCO. Κύριος στόχος είναι η διασφάλιση ελεύθερης πρόσβασης σε πληροφορίες σχετικά με το διατηρούμενο φυτικό γενετικό απόθεμα για την επιστημονική κοινότητα και, ειδικότερα, για ερευνητές και εκπαιδευτές που εργάζονται προς τη βιώσιμη διατήρηση της παγκόσμιας αγροβιοποικιλότητας και την επίτευξη της ασφάλειας τροφίμων.

Η Εθνική Τράπεζα Γονιδίων συμμετέχει στο εικονικό ολοκληρωμένο σύστημα τραπεζών γονιδίων – AEGIS (<http://aegis.cgiar.org>), το οποίο ενώνει την Ευρωπαϊκή Συλλογή Φυτικών Γενετικών Πόρων με μια «μοναδική» τοπική προέλευση.

Το Κέντρο Πληροφόρησης και Τεκμηρίωσης Φυτικών Γενετικών Πόρων ιδρύθηκε το 1982. Οι δραστηριότητές του ακολουθούν τα διεθνή πρότυπα FAO/Bioversity, σύμφωνα με τις προτεραιότητες για ελεύθερη πρόσβαση στο διατηρούμενο γενετικό απόθεμα και τη διατήρηση ενός παγκόσμιου συστήματος μη χρηματικής ανταλλαγής γενετικού υλικού.

Αρχικά, η τεκμηρίωση πραγματοποιούνταν με χρήση καταλόγων και σημειωματάρων πεδίου. Σταδιακά, εισήχθησαν ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων και συνδυάστηκαν σε ένα Εθνικό Μητρώο – μια βάση δεδομένων σε *Microsoft Access*.

Από το 2020, ξεκίνησε η εργασία για την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου εθνικού δικτύου για φυτικούς γενετικούς πόρους με εξειδικευμένο λογισμικό που εξυπηρετεί την Τράπεζα Γονιδίων, το Κέντρο Πληροφόρησης και τους επιμελητές ομάδων καλλιεργειών. Το έξυπνο πληροφοριακό σύστημα στοχεύει στη βελτίωση της διαχείρισης όλων των διαδικασιών που σχετίζονται με τη διατήρηση, μελέτη και χρήση του διατηρούμενου φυτικού γενετικού αποθέματος. Για την υλοποίηση της εφαρμογής, μια ομάδα από το Τμήμα «Πληροφοριακά Συστήματα» του Πανεπιστημίου Πλόβντιφ και το Ινστιτούτο Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Τεχνολογιών (Βουλγαρική Ακαδημία Επιστημών) χρησιμοποιεί τη γλώσσα προγραμματισμού Java, υλοποιημένη στην πλατφόρμα Vaadin για Java, και η νέα βάση δεδομένων είναι MySQL.

Με βάση την ανάλυση του υπάρχοντος Εθνικού Μητρώου Φυτικών Γενετικών Πόρων και του προτύπου τεκμηρίωσης EURISCO, αναπτύχθηκε μια έννοια και αναλυτικό μοντέλο μιας οντολογίας, που ονομάζεται GenBankOntology. Κύρια στοιχεία της οντολογίας είναι η ταξινομική περιγραφή των προσβάσεων και οι περιγραφείς EURISCO. Έχει δοθεί η δυνατότητα στους επιμελητές καλλιεργειών να συμπληρώνουν τα δεδομένα διαβατηρίου με πληροφορίες αξιολόγησης και χαρακτηρισμού.

Το πληροφοριακό σύστημα περιλαμβάνει ένα μοντέλο βάσης δεδομένων, ένα μοντέλο διεπαφής συστήματος και ένα μοντέλο εκτέλεσης. Η βάση δεδομένων της εφαρμογής έχει υλοποιηθεί και ένα μεγάλο μέρος των δεδομένων από το Εθνικό Μητρώο έχει μεταφερθεί. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν σενάρια μετεγκατάστασης δεδομένων. Έχει αναπτυχθεί μια πρώτη έκδοση του GenBankSystem, συμπεριλαμβανομένης της υλοποίησης της μονάδας Κεντρικού Μητρώου, που είναι ο πυρήνας του συστήματος. Η βάση δεδομένων GenBankSystem αποτελείται από 30 πίνακες. Το σύστημα έχει υλοποιηθεί με βολική και εύκολη διαχείριση των πόρων στη βάση δεδομένων. Επιτρέπονται διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης, γεγονός που καθιστά τη διαχείριση ευέλικτη.

Το σύστημα παρέχει σε διαφορετικούς χρήστες πρόσβαση στις κύριες λειτουργίες για αποθήκευση και διαχείριση φυτικών γενετικών πόρων. Το μοντέλο σχεδιάστηκε για την υλοποίηση της τεχνολογίας blockchain, η οποία θα χρησιμοποιηθεί στη λειτουργικότητα για την ασφάλεια των εγγραφών και την ανταλλαγή γενετικού υλικού μεταξύ διαφόρων εθνικών και διεθνών οργανισμών.

Έχει υλοποιηθεί μια υποδομή διακομιστή, που φιλοξενεί την οντολογία και τη σχεσιακή βάση δεδομένων του πληροφοριακού συστήματος της Τράπεζας Γονιδίων. Η υλοποίηση του συστήματος τεκμηρίωσης είναι εφαρμόσιμη τόσο για την υποστήριξη της εργασίας της Τράπεζας Γονιδίων, του Κέντρου Πληροφόρησης και των επιμελητών, όσο και για εξωτερικούς χρήστες μέσω της ανεπτυγμένης διεπαφής, σε εκτέλεση της υπογεγραμμένης Διεθνούς Συνθήκης για τους Φυτικούς Γενετικούς Πόρους για Τροφή και Γεωργία και του Πρωτοκόλλου Ναγκόγια, που ρυθμίζει την δίκαιη πρόσβαση στο γενετικό απόθεμα και τον διαμοιρασμό των οφελών που προκύπτουν από τη χρήση του.

Οι σύγχρονες «έξυπνες» τεχνολογίες εισέρχονται στη γεωπονία με αυξανόμενη δύναμη. Από αυτή την άποψη, αναδύονται ευρείες προκλήσεις και η εργασία σε τέτοια έργα δημιουργεί νέους ορίζοντες για την ερευνητική ομάδα του Ινστιτούτου. Το Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα για Φυτικούς Γενετικούς Πόρους χτίζει μια «τράπεζα γνώσης» και αντιπροσωπεύει μια πλατφόρμα επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ ερευνητών βιοποικιλότητας, εκπαιδευτών και άλλων ενδιαφερομένων. Η καθιερωμένη υποδομή διακομιστή «Τράπεζα Γονιδίων – Φυτικοί Γενετικοί Πόροι» θα χρησιμοποιηθεί για τους σκοπούς του Εθνικού Ερευνητικού Προγράμματος «Έξυπνη Φυτική Παραγωγή». Συνολικός στόχος του Προγράμματος είναι η διεξαγωγή θεμελιωδών και εφαρμοσμένων επιστημονικών ερευνών για την ανάπτυξη μοντέλων διαγνωστικών και πρόγνωσης μέσω ψηφιακών μεθόδων για τη διαχείριση αγροκτημάτων στη φυτική παραγωγή και τη διασφάλιση ενός βιώσιμου και αποτελεσματικού συστήματος τροφίμων (<https://nnp-ir.bg/>).