

Σχέδιο μαθήματος – Γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι – Φύλλο εργασίας

Εισαγωγή:

Το Κέντρο αγροτικής Οικονομίας και Οικονομίας Τροφίμων, του Τμήματος Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών και Μηχανικής, στο Καθολικό Πανεπιστήμιο της Leuven, στο Βέλγιο, έχει διεξάγει κάποιες έρευνες, λίγα χρόνια πριν, για τις οικονομικές συνέπειες της παραγωγής γενετικά τροποποιημένων καρπών στην Ευρωπαϊκή γεωργία. Αυτή η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος SIGMEA, το οποίο χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Ευρωπαίοι αγρότες ανησυχούν για τις πιθανές διασταυρώσεις μεταξύ γενετικά τροποποιημένων (GM) ειδών καλλιεργειών και των παραδοσιακών, όταν τα γενετικά τροποποιημένα είδη εισαχθούν στη γεωργία. Εάν το μη γενετικά τροποποιημένο (non-GM) καλαμπόκι διασταυρωθεί (με επικονίαση) με το γενετικά τροποποιημένο, οι αγρότες που είναι πιστοποιημένοι ως καλλιεργητές μη -GM καλαμποκιού δεν θα μπορούν πλέον να πουλήσουν τη σοδειά τους χωρίς ίχνη από το GM, και πολύ πιθανόν να χάσουν και την καλή τιμή πώληση του προϊόντος τους στη αγορά ως μη γενετικά τροποποιημένο. Σε αυτό το πρόγραμμα, μεταξύ των άλλων υπολογισμών, έγινε προσομοίωση, ως μια μελέτη περίπτωσης, το κόστος των συνεπειών παραγωγής γενετικά τροποποιημένων σπάνιων σπόρων για λάδι σε μια περιοχή της Γαλλίας τη Beauce. Οι προσομοιώσεις έγιναν με τη χρήση δεδομένων στο GIS, τα οποία περιείχαν δεδομένα από τα χωράφια με τις καλλιέργειες αυτού του είδους σε αυτή την περιοχή.


Πρακτικά, διερευνήθηκε πόσα τα χωράφια με καλλιέργειες από μη Γενετικά τροποποιημένα είδη μπορεί να διασταυρωθούν και να επηρεαστούν από τα GM, εξετάζοντας την υπόθεση ότι η επικονίαση μπορεί να πραγματοποιηθεί μέχρι μια απόσταση 50 μέτρων. Αυτή η ανάλυση πραγματοποιήθηκε για τρία σενάρια: ένα με 25% επιλογή (25% των σπάνιων ελαιοκάρπων στην περιοχή είναι GM), ένα με το 50% και ένα με το 75%.

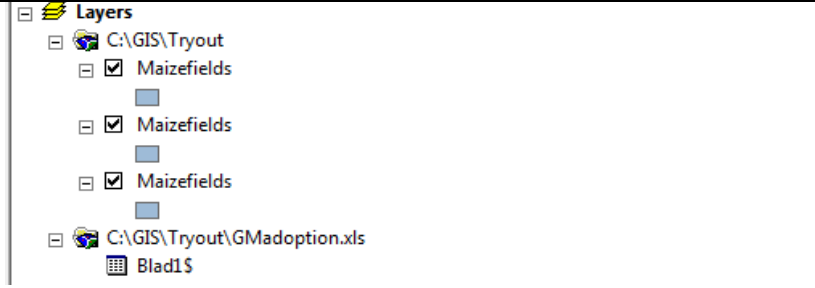
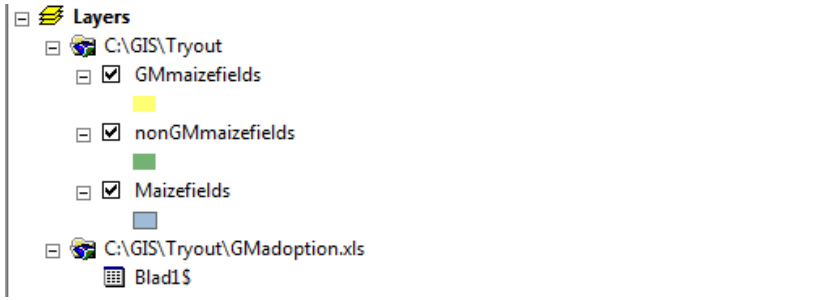

Περιγραφή της άσκησης:

Σε αυτή την άσκηση θα διεξάγουμε μια παρόμοια προσομοίωση. Θα προσομοιώσουμε το υποθετικό σενάριο της επιλογής 50% από GM καλαμπόκι, και θα υποθέσουμε ότι η γύρη μπορεί να πετάξει και μέχρι 50 μέτρα και σε επικονιασμένα φυτά. Ως μελέτη περίπτωσης, θα χρησιμοποιήσουμε μια βάση στα GIS που περιέχει ένα δείγμα από 56 καλαμποχώραφα στη Geel, στο Βέλγιο. Πρώτα θα χρησιμοποιήσουμε τα GIS για να υπολογίσουμε την έκταση των μη GM Καλαμποκιού που θα μπορούσε να επικονιαστεί από GM καλαμπόκι. Έπειτα μπορούμε να συνδυάσουμε τα δεδομένα αυτής της προσομοίωσης με τα πραγματικά δεδομένα για τα χωράφια καλαμποκιού και τις τιμές, να υπολογίσουμε το κόστος το οποίο σχετίζεται με την πιθανά ανάμιξη στη μελέτη περίπτωσης.

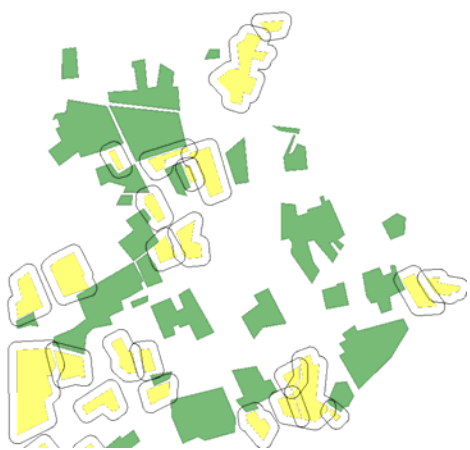
α/α	Οδηγίες	iNotes	Δραστηριότητα Εκπαιδευτικών και Εκπαιδευτών	Δραστηριότητα Μαθητών και συμμετεχόντων
-----	---------	--------	---	---


Lesson plan – GM Maize – Worksheet

1	Άνοιξε το ArcMap από το αρχικό μενού των windows			X
2	<p>Πρόσθεσε τα δεδομένα στο θεματικό πεδίο “<i>Maizefields.shp</i>” στο ArcMap:</p> <p>Αν θέλεις, μπορείς να προσθέσεις το χάρτη e “<i>16Map.tif</i>” για να δείξεις τα χωράφια στο πάνω μέρος του χάρτη (βλέπε την οθόνη).</p> <p>Σημαντικό: Πιθανόν να μη έχεις το δικαίωμα να δημιουργήσεις/αλλάξεις αρχεία που είναι αποθηκευμένα στον server, γιαυτό θα κάνεις έξοδο το θεματικό επίπεδο στο δικό σου φάκελο (δεξί-κλικ στο θεματικό επίπεδο (layer) > Data > Export Data, ψάχνεις στο σωστό φάκελο και το σώζεις ως “<i>Maizefields.shp</i>”</p> 	1	<input type="checkbox"/>	X
	Θα προσομοιάσουμε την επιλογή 50%, δημιουργώντας ένα αρχείο Excel με δυο στήλες. Η πρώτη στήλη (πεδίο δεδομένων) θα ονομαστεί “ <i>Fieldnr</i> ”. Με βάση αυτό, αργότερα θα ενώσουμε αυτό τον πίνακα με το πίνακα δεδομένων <i>fields.shp</i> ”. Στη δεύτερη στήλη, που θα ονομαστεί “ <i>GM</i> ”, θα μοιράσουμε τυχαία τις τιμές 0 ή 1. 1 σημαίνει ότι στο χωράφι καλλιεργείται GM καλαμπόκι, 0 σημαίνει ότι το χωράφι έχει μη-GM καλαμπόκι.			
3	Πρόσθεσε το πεδίο “ <i>Surface</i> ” στον πίνακα χαρακτηριστικών των δεδομένων του επιπέδου “ <i>Maizefields.shp</i> ”. Επέλεξε float ως τύπο δεδομένων.	7	<input type="checkbox"/>	X
4	<p>Δημιούργησε το αρχείο Excel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - άνοιξε ένα νέο φύλλο Excel - δώσε τα ονόματα στα πεδία της βάσης (“<i>Fieldnr</i>” and “<i>GM</i>”) στη πρώτη σειρά - Στο πεδίο “<i>Fieldnr</i>” αρίθμησε τα πεδία από το 1 μέχρι το 56 (αυτοί οι αριθμοί αναφέρονται “<i>Maizefields.shp</i>”) - Στο δεύτερο πεδίο, “<i>GM</i>”, τυχαία βάλε τιμές 0 και 1. Μπορείς να χρησιμοποιήσεις τη λειτουργία του Excel RANDBETWEEN(0;1) για να το κάνει αυτόματα. - Σώσε το αρχείο και ονόμασέ το “<i>GMadoption</i>”. 	2	<input type="checkbox"/>	X
5	Πρόσθεσε στον πίνακα του Excel το “ <i>GMadoption</i> ” στο ArcMap.	1	<input type="checkbox"/>	X
6	Ένωσε τον πίνακα “ <i>GMadoption</i> ” με τα δεδομένα του επιπέδου “ <i>Maizefields.shp</i> ”. Θέσε την ένωση στο κοινό πεδίου “ <i>Fieldnr</i> ”.	3	<input type="checkbox"/>	X
	Τώρα είναι ώρα να αφήσεις το ArcMap και να κάνεις μια σύγκριση μεταξύ των χωραφιών με GM καλαμπόκι και αυτών με μη-GM καλαμπόκι:			
7	Αντέγραψε και επικόλλησε το “ <i>Maizefields.shp</i> ” μέσα στο θεματικό πεδίο δυο φορές, μέχρι να έχεις τρία.	4	<input type="checkbox"/>	X

				
8	<p>Μετονόμασε τα δύο πρώτα σε “GMmaizefields” και “non-GMmaizefields”.</p> <p>Άλλαξε το χρώμα των πεδίων κάνοντας κλικ στο κουτί με το χρώμα του πεδίου.</p> 	5	<input type="checkbox"/>	X
9	<p>Θέσε ερώτημα στο πεδίο των δεδομένων ώστε το πεδίο “GMmaizefields” να δείχνει μόνο τα χωράφια καλαμποκιού με τιμή 1 (GM=1), και τα δεδομένα του πεδίου “nonGMmaizefields” να δείχνουν μόνο τα μη-GM χωράφια καλαμποκιού.</p> <p>Το ArcMap τώρα θα δείχνει τα GM καλαμποχώραφα με κίτρινο χρώμα και τα μη-GM καλαμποχώραφα με πράσινο.</p>	6	<input type="checkbox"/>	X
	 <p>Τώρα μπορείς να ελέγξεις οπτικά την τυχαία κατανομή του 0 και 1 στα δεδομένα “GM” αν πράγματι είναι τα αποτελέσματα περίπου 50% GM χωράφια καλαμποκιού. Δες την εικόνα. Κανονικά πρέπει να είναι εντάξει.</p> <p>Ένας άλλος τρόπος να ελέγξεις την κατανομή είναι από τον πίνακα χαρακτηριστικών. Σε σύνολο 56 καλαμποχώραφων, ο αριθμός των of GM χωραφιών καλαμποκιού πρέπει να είναι περίπου 28. μπορείς να το ελέγξεις ανοίγοντας τον πίνακα χαρακτηριστικών στο επίπεδο “GMmaizefields” και κοιτάζοντας τον τελικό αριθμό των εγγραφών.</p> <p>Αλλά, ακόμα και αν η κατανομή των GM και μη-GM χωραφιών είναι περίπου 50/50, στη περιοχή προσομοίωσης, θα μπορούσαν τα αποτελέσματα να ήταν λίγο πολωμένα από σύμπτωση, εάν κάποιο χωράφι με πολύ μεγαλύτερη έκταση έπαιρνε την τιμή 0 ή 1. Στην πρώτη περίπτωση, η περιοχή των μη-GM θα μπορούσε να είναι σημαντικά μεγαλύτερη από το 50%, στη δεύτερη περίπτωση η έκταση των GM χωραφιών θα μπορούσε να είναι πολύ μεγαλύτερη από το 50% στην προσομοίωση. Στην εικόνα, βλέπουμε ότι ένας μεγάλος αριθμός μεγαλύτερης έκτασης χωράφια πήραν την τιμή 0, έτσι θεωρούνται ως μη-GM, εκ του αποτελέσματος ως περιοχές με μη-GM καλαμπόκι. Γι’ αυτό το λόγο, η συγκεκριμένη προσομοίωση μπορεί α απορριφθεί για παραπέρα ανάλυση, ένας μεγαλύτερος αριθμός προσομοιώσεων θα δημιουργηθούν και αναλυθούν, ή θα πρέπει να διερευνηθούν οι παρανοήσεις της συγκεκριμένης προσομοίωσης.</p> <p>Για να έχεις μια ιδέα για το μέγεθος της περιοχής-όχι αντικειμενικό στην προσομοίωσή μας, θα συγκρίνει στις εκτάσεις των GM και των μη-GM χωραφιών. Στο ArcMap, μπορούμε αυτόματα να υπολογίσουμε τις</p>			

Lesson plan – GM Maize – Worksheet

	εκτάσεις με σα από τον attribute table και να κοιτάξουμε κάποια στατιστικά, περιλαμβανομένης και της συχνότητας κατανομής. Αυτό είναι που θα κάνουμε και στα επόμενα βήματα:			
10	Στο ArcMap ας υπολογίσουμε την έκταση των χωραφιών του καλαμποκιού αυτόματα και να τα ελέγξουμε τα στατιστικά Επανάλαβε το βήμα 9 και 10 για το επίπεδο “nonGMmaizefields” και σύγκρινε την συνολική επιφάνεια των χωραφιών GM καλαμποκιού και μη-GM χωραφιών καλαμποκιού. Η κατανομή θα πρέπει να είναι περίπου 50/50.	8	<input type="checkbox"/>	X
11	Εάν δεν είναι ήδη εκφρασμένα σε μέτρα, άλλαξε το χάρτη και κάνε τις μονάδες των δεδομένων σε μέτρα.	15	<input type="checkbox"/>	X
	Τώρα πρόκειται να διερευνήσεις ποια χωράφια με GM καλαμπόκι βρίσκονται μέσα στην απόσταση των 50 μέτρων από τα μη-GM χωράφια. Τα χωράφια που βρίσκονται σε απόσταση λιγότερη από 50 μέτρα , δημιουργούν πρόβλημα εξαιτίας της συνύπαρξης, σύμφωνα με τη υπόθεση που κάναμε ότι η γύρη μπορεί να ταξιδέψει μέχρι και 50 μέτρα και να εποικονιάσει τα μη-GM φυτά καλαμποκιού. Ξεκινάμε δημιουργώντας μια ζώνη επιρροής (buffer zone) των 50 μέτρων γύρω από τα χωράφια GM.			
12	Δημιουργία μια ζώνης επιρροής (buffer zone) των 50 μέτρων γύρω από τα χωράφια GM. Έμμεση παρατήρηση: για εποπτικούς σκοπούς κάνε το χρώμα των buffer zones διαφανές. Έτσι, άλλαξε το χρώμα του επιπέδου των ζωνών επιρροής σε “hollow”. Τα αποτελέσματά σου πρέπει να είναι κάπως έτσι:	9	<input type="checkbox"/>	X
				
	Τώρα μπορούμε να αφήσουμε το ArcMap αυτόματα να υπολογίσει την επιρροή μεταξύ του επιπέδου με τις buffer zones και του επιπέδου με τα μη-GM καλαμποκιού χωράφια. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε οπτικά να προσδιορίσουμε τα “προβλήματα” της συνύπαρξης στη περιοχή της μελέτης περίπτωσης και επιπλέον να υπολογίσουμε (όπως κάναμε με την έκταση των χωραφιών) της επιφάνειας των μη-GM χωραφιών, που μπορούν να διασταυρωθούν από τη γύρη των GM.			
13	Υπολόγισε την επιρροή μεταξύ των ζωνών επιρροής και των μη-GM χωραφιών	10	<input type="checkbox"/>	X
	Το ArcMap τώρα δημιούργησε ένα νέο θεματικό επίπεδο, δείχνοντας την επίδραση. Ο τελικός σας χάρτης μπορεί να είναι κάπως έτσι:			

																		
14	Κάνε Έξοδο του χάρτη σου που δείχνει την επίδραση ως GMmaizeyourname.pdf και σώσε τον στο φάκελό σου στο Moodle.	42	□	X														
	<p>Ο αριθμός των “προβλημάτων” για τα συνυπάρχοντα μπορούν να βρεθούν εύκολα, ελέγχοντας τον αριθμό των καταγραφών στον πίνακα των χαρακτηριστικών του θεματικού επιπέδου με τις διασταυρώσεις. Το προσομοιωμένο παράδειγμα έδειξε υπολόγισε 31 “προβλήματα”. Μπορείς να βρεις το σύνολο των περιοχών όλων των προβληματικών ζωνών ελέγχοντας τα στατιστικά (βλ. βήμα 10) των δεδομένων του πεδίου με τις επικοινωνίες.</p> <table border="1" data-bbox="245 943 1066 1055"> <tr> <td>27</td> <td>Polygon</td> <td>37</td> <td>0</td> <td>38</td> <td>0</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>Polygon</td> <td>37</td> <td>0</td> <td>38</td> <td>0</td> <td>38</td> </tr> </table> <p>Record: 1 Show: All Selected Records (0 out of 31 Selected)</p> <p>Τώρα έχεις ολοκληρώσει τη χωρική ανάλυση των συνεπειών από την προσομοίωση της παραγωγής των GM maize στην περίπτωση της υπό μελέτη περιοχή!</p> <p>Τώρα μπορείς να χρησιμοποιήσεις από την προσομοίωσή σου τις ζώνες των πεδίων που κινδυνεύουν από τη διασταύρωση, για να υπολογίσεις το κόστος για τη τιμή του 1^{ης} ποιότητας μη-GM για τους αγρότες που θα μπορούσε να αποφύγουν αν η σοδειά τους επικοινωναστεί από τα γειτονικά χωράφια που έχουν GM καλαμπόκι.</p>				27	Polygon	37	0	38	0	38	28	Polygon	37	0	38	0	38
27	Polygon	37	0	38	0	38												
28	Polygon	37	0	38	0	38												

Υπολογισμός κόστους:

Μη διαβάσετε περαιτέρω, δοκιμάστε πρώτα να απαντήσετε στην ερώτηση.

Τι επιπλέον πραγματικά δεδομένα θα χρειαζόσαστε για να παρουσιάσετε το κόστος?

.....

.....

.....

.....

Ως μια απάντηση στο παραπάνω ερώτημα, θα μπορούσατε να σκεφθείτε το σπόρο του καλαμπόκιού, το χωράφι, την τιμή του μη-GM, την τιμή αγοράς του σπόρου καλαμπόκιού.

Έτσι, για να τελειώσεις του υπολογισμού χρειάζεσαι τα παρακάτω:

Κοίταξε το Μ.Ο. [παραγωγής](#) του καρπού καλαμπόκιού στο Βέλγιο.

Βρες μια ένδειξη για τη [τιμή του πρώτου σε ζήτηση](#) και πιστοποιημένου μη-GM προϊόντων.
Βρες μια ένδειξη για την [τιμή αγοράς](#) για το σπόρο του καλαμποκιού.

Μπορεί να είναι αναγκαίο να επαναυπολογίσεις τα δεδομένα που βρήκες στη σωστή βάση και με τη σωστή τρέχουσα τιμή.

Συνδύασε αυτές τις πληροφορίες σε μια εξίσωση και θα έχεις χτίσει ένα μοντέλο για να υπολογίζεις προσομοιώσεις πιθανών εξόδων των συνυπαρχόντων στην περίπτωση της περιοχής μελέτης.

Συγχαρητήρια για την επιμονή σου!

Βιβλιογραφία:

Daems, W., M. Demont, K. Dillen, E. Mathijs, C. Sausse, and E. Tollens. "Economics of spatial coexistence of genetically modified and conventional crops: Oilseed rape in Central France." [Working Paper, n° 96](#), Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, 2007.

Αυτό το πρόγραμμα χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Αυτή η δημοσίευση αντανακλά τις απόψεις του συγγραφέα μόνο, και η Επιτροπή δεν μπορεί να είναι υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση αυτής της πληροφορίας