

Αβεβαιότητα επενδύσεων στις λιβαδικές βελτιώσεις

Α. Χριστοδούλου

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής, 541 24 Θεσσαλονίκη, e-mail : christod@for.auth.gr

Περίληψη

Σ' ένα λιβαδικό επενδυτικό σχέδιο οι προκύπτουσες αβεβαιότητες οφείλονται στην έλλειψη γνώσης για την εξέλιξη των διαφόρων φυσικών διαδικασιών (φυσικές ή τυχαίες αβεβαιότητες) καθώς και στο περιορισμένο ποσό των διαθέσιμων δεδομένων (ανθρωπογενείς ή τεχνολογικές αβεβαιότητες). Σ' ένα τυπικό πρόβλημα αποτυχίας, κάτω από συνθήκες αβεβαιότητας, πρέπει να απαντηθούν τρία κομβικά ερωτήματα: Πότε θα αποτύχει το σύστημα; Πόσο συχνά αναμένεται η αποτυχία; Ποιες θα είναι οι πιθανές συνέπειες; Η απάντηση στο πρώτο ερώτημα θα δοθεί αν είναι δυνατό να σχηματιστεί η «κρίσιμη συνθήκη» ή οι «κρίσιμες συνθήκες» η διερεύνηση των οποίων θα οδηγήσει στο συμπέρασμα για την αποτυχία ή την επιτυχία της εξεταζόμενης επένδυσης. Απαντώντας στο δεύτερο ερώτημα, ουσιαστικά θα έχει προσδιοριστεί η επί τοις εκατό πιθανότητα αποτυχίας του σχεδίου και στη συνέχεια, κατά τα γνωστά, θα μπορεί αυτός ο κίνδυνος να ενσωματωθεί στο επιτόκιο προεξόφλησης. Για την απάντηση στο τρίτο ερώτημα, είναι αναγκαίο να προσδιοριστούν, να καταγραφούν και να αναλυθούν οι διαφόρων τύπων συνέπειες και φυσικά, αν είναι δυνατόν, να ποσοτικοποιηθούν και να εκφραστούν σε οικονομικούς όρους. Προσδιορίζοντας στη συνέχεια τα «ποσοστά απόδοσης» κάθε εναλλακτικής λύσης είναι δυνατόν, επίσης, να υπολογιστεί ο κίνδυνος της επένδυσης με τη βοήθεια της «τυπικής απόκλισης» των ποσοστών αυτών.

Λέξεις κλειδιά: Λιβαδικές βελτιώσεις, αβεβαιότητα, εκτίμηση κινδύνου, αναμενόμενη χρησιμότητα.

Εισαγωγή

Σε επίπεδο διαχείρισης φυσικών πόρων, προκειμένου να ληφθεί μια απόφαση, θα πρέπει να συνεκτιμηθούν πληροφορίες που έχουν σχέση με οικολογικούς, οικονομικούς, κοινωνικούς και πολιτιστικούς προσανατολισμούς. Οι συνέπειες δε των διαφόρων εναλλακτικών προγραμμάτων διαχείρισης των πόρων αυτών μπορεί να είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθούν και οπωσδήποτε, οι προβλέψεις που πιθανά γίνονται, εμπεριέχουν σχετική αβεβαιότητα (uncertainty). Οι εν λόγω όμως εκτιμήσεις αφορούν, τις περισσότερες φορές, μεγάλες εδαφικές εκτάσεις (δάση, λιβάδια) για μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο χρονικό σχεδιασμό, ενώ οι ενδιαφερόμενοι (ιδιώτες, συνεταιρισμοί, δήμοι κλπ) είναι πολλοί και με διαφορετικούς κάθε φορά στόχους και επιδιώξεις. Έτσι η διαδικασία διαχείρισής των γίνεται πιο πολύπλοκη και η αναφυόμενη αβεβαιότητα αυξάνεται. Είναι όμως σίγουρο ότι οι διάφορες αποφάσεις διαχείρισης των εκτάσεων αυτών συχνά πρέπει να λαμβάνονται χρησιμοποιώντας λίγα δεδομένα αλλά και τις προτάσεις των ειδικών (Ducey 2001).

Σε επίπεδο λιβαδίων, τα αντίστοιχα προβλήματα που προκύπτουν γίνονται ακόμα πιο πολύπλοκα διότι, π.χ. η χρησιμοποίηση διαφορετικού είδους ζώων ή διαφορετικών λιβαδικών φυτών προκαλούν και διαφορετικές οικολογικές, και όχι μόνο, συνέπειες.

Πληροφορίες λοιπόν που έχουν σχέση με το κλίμα, τη φωτιά, τις δυσμενείς επιδράσεις σε πανίδα και σε υπόγεια νερά και γενικά οικολογικοί κίνδυνοι, των διαφόρων εναλλακτικών λύσεων διαχείρισης των εκτάσεων αυτών πρέπει να συνυπολογίζονται και να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη (Suter II 1995). Παραπέρα οι οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές εξελίξεις στις υπό μελέτη περιοχές, αλλά και στοιχεία σχετικά με τις τιμές των παραγόμενων προϊόντων ή το κόστος της επιλεγείσας εναλλακτικής λύσης αποτελούν κομβικά σημεία. Τέλος, επιλογές και προτιμήσεις των ληπτών των σχετικών αποφάσεων αλλά και οι ιδιαιτερότητες άμεσα ή έμμεσα ενδιαφερομένων μερών περιπλέκουν ακόμα περισσότερο τις διαδικασίες εκτιμήσεων, προβλέψεων και αξιολογήσεων. Έτσι, η ανάλυση ευαισθησίας (sensitivity analysis) σε θέματα επενδύσεων αποτελεί ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για να προσδιορίσουμε ποιοι παράγοντες είναι δυνατό να προκαλέσουν μελλοντικά προβλήματα στην εξεταζόμενη επένδυση και να βοηθηθούν έτσι οι λήπτες των σχετικών αποφάσεων και συνεπώς η συνολική διαχείριση του σχεδίου επένδυσης (Chapman 2001, Millet and Wedley 2002, Van Groenendal and Kleijnen 2002). Για την ανάλυση όμως αυτή των σχετικών αποφάσεων μεγάλη σημασία έχουν τα «εργαλεία» που είναι διαθέσιμα όπως και τα μεθοδολογικά και πρακτικά πλεονεκτήματα και οι αντίστοιχες αδυναμίες και περιορισμοί των χρησιμοποιούμενων μεθόδων (Aven and Korte 2003).

Στις λιβαδικές λοιπόν βελτιώσεις, αλλά και σε οποιαδήποτε άλλη επένδυση, ο επενδυτής δεν είναι σίγουρος για το ποσό και το χρόνο στον οποίο θα πάρει το εισόδημα που αναμένει. Για το λόγο αυτό, σε περιπτώσεις λήψης αποφάσεων για την πραγματοποίηση ή μη μιας επένδυσης γίνεται μια ανάλυση του ενδεχόμενου κινδύνου (risk analysis) η εν λόγω επένδυση να αποτύχει μερικά ή και ολικά. Οι πηγές των κινδύνων αυτών μπορούν να διακριθούν σε έξη μεγάλες κατηγορίες (Shim and Siegel 1995): 1. επιχειρηματικός κίνδυνος (business risk), 2. κίνδυνος ρευστότητας (liquidity risk), 3. κίνδυνος αθέτησης υποχρέωσης (default risk), 4. κίνδυνος της αγοράς (market risk), 5. κίνδυνος του επιτοκίου (interest rate risk) και 6. κίνδυνος της αγοραστικής δύναμης (purchasing risk).

Προφανώς θα πρέπει να αναφερθεί και ο εγχώριος ή πολιτικός κίνδυνος (country or political risk, Reilly and Brown 2003) ο οποίος υφίσταται όταν υπάρχει πιθανότητα για σημαντικές και μεγάλες αλλαγές στην πολιτική και οικονομική κατάσταση μιας χώρας.

Στην παρούσα έρευνα, η προσοχή επικεντρώνεται μόνο στον επιχειρηματικό κίνδυνο ο οποίος προέρχεται από τη φύση αυτής τούτης της επένδυσης, δηλ. από ενδογενή αίτια (κακή εξέλιξη των εργασιών κτλ) και συνεπώς δεν έχει σχέση με τον τρόπο χρηματοδότησης της επένδυσης. Εξάλλου είναι γνωστό ότι όσον αφορά τις καιρικές συνθήκες, αυτές δημιουργούν πάντα κάποια αμφισβήτηση ως προς την επιτυχία περιβαλλοντικών εν γένει στόχων (Intarapamong et al. 2002).

Μέθοδοι λιβαδικών βελτιώσεων

Οι κύριες μέθοδοι βελτίωσης των λιβαδιών (Νάστης και Τσιουβάρας 2004) είναι: 1. Η κανονική χρήση του λιβαδιού 2. Η καταπολέμηση των ανεπιθύμητων φυτών 3. Η σπορά λιβαδικών φυτών και 4. Η λίπανση (Πίνακας 1).

Η κανονική χρήση του λιβαδιού αποτελεί βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή κάθε είδους βελτίωσης. Στην κανονική χρήση πρέπει να λαμβάνονται υπόψη: α. η χρησιμοποίηση του κατάλληλου είδους και αριθμού ζώων, β. η κατανομή των ζώων στο λιβάδι, έτσι ώστε η συνολική έκταση να δέχεται τον ίδιο βαθμό φόρτισης και γ. η εποχή βόσκησης. Η καταπολέμηση των ανεπιθύμητων φυτών μπορεί να λάβει χώρα με τη βοήθεια τεσσάρων επί μέρους μεθόδων: με ελεγχόμενη καύση, μηχανική, χημική και

βιολογική καταπολέμηση. Η σπορά των λιβαδικών φυτών μπορεί να χρησιμοποιηθεί με την αξιοποίηση ενός είδους φυτού ή μίγματος φυτών. Τέλος, οι λιπάνσεις μπορεί να έχουν καλά αποτελέσματα όταν χρησιμοποιούνται κατάλληλης σύνθεσης λιπάσματα, σε κατάλληλη ποσότητα και σε συνδυασμό με κανονική χρήση του λιβαδιού.

Πίνακας 1. Μέθοδοι λιβαδικών βελτιώσεων και αντίστοιχα κριτήρια προσδιορισμού του κινδύνου αποτυχίας.

Μέθοδοι βελτίωσης	Επί μέρους μέθοδοι βελτίωσης	Κριτήρια που αφορούν το σύνολο των επί μέρους μεθόδων	Επί μέρους κριτήρια	«Κρίσιμη συνθήκη»	«Επί μέρους κρίσιμη συνθήκη»
1. Κανονική χρήση των λιβαδιών	{Χρησιμοποίηση κατάλληλου είδους και αριθμού ζώων, ίδιος βαθμός φόρτισης, επιλογή εποχής βόσκησης}	-Κατάλληλο είδος ζώου. -Σχέση μεταξύ βοσκοφόρτωσης και βοσκοϊκανότητας. -Ανομοιομορφία κατανομής ζώων (υποχρησιμοποίηση ή υπερχρησιμοποίηση του λιβαδιού). -Καταλληλότητα εποχής.		Βοσκοφόρτωση = Βοσκοϊκανότητα	Είδος ζώου Αναλογία βοσκόντων ζώων Εποχή (εποχές) Διάρκεια
2. Καταπολέμηση ανεπιθύμητων φυτών	α. Ελεγχόμενη καύση β. Μηχανική καταπολέμηση γ. Χημική καταπολέμηση δ. Βιολογική καταπολέμηση	Ποσοστό καταπολεμηθέντων ανεπιθύμητων φυτών που έχουν: -Μικρό συντελεστή βοσκησιμότητας -Μικρή παραγωγή -Χαμηλή ποιότητα βοσκήσιμης ύλης -Δηλητηριώδη δράση -Ανταγωνιστική δράση με επιθυμητά φυτά	α. Διάβρωση εδάφους. Ζημίες σε επιθυμητά φυτά. Ζημίες σε παρακείμενο δάσος. β. Διάβρωση εδάφους γ. Επηρεασμός επιθυμητών φυτών. Αποπλύσεις προς τα κατάντη. Ρύπανση υπόγειων υδάτων. Επηρεασμός πανίδας. Δ. Επηρεασμός επιθυμητών φυτών.	Ποσοστό καταπολεμηθέντων ανεπιθύμητων φυτών > =70%* Αύξηση παραγωγής >= 100%*	α. Διάβρωση εδάφους. Ζημίες σε επιθυμητά φυτά. Ζημίες σε παρακείμενο δάσος. β. Διάβρωση εδάφους γ. Βλάβες σε επιθυμητά φυτά. Αποπλύσεις προς τα κατάντη. Ρύπανση υπόγειων υδάτων. Επηρεασμός πανίδας. Δ. Επηρεασμός επιθυμητών φυτών.
3. Σπορά λιβαδικών φυτών	α. Ένα είδος φυτού β. Μίγμα φυτών	Ευρωστία της βλάστησης	α. – β. Αναλογία μεταξύ των φυτών	Ποσοστό επιτυχίας σποράς >=70%* Αύξηση παραγωγής >=150%*	Επηρεασμός της ντόπιας βιοποικιλότητας
4. Λιπάνσεις	{Κατάλληλης σύνθεσης λιπάσματα, σε κατάλληλη ποσότητα και σε συνδυασμό με κανονική χρήση του λιβαδιού}	-Βελτίωση ποσοτικής παραγωγής -Βελτίωση θρεπτικής αξίας -Βελτίωση γευστικότητας -Επίδραση στη σύνθεση	-Ευνόηση ανεπιθύμητων φυτών -Δηλητηρίαση ζώων -Αποπλύσεις προς τα κατάντη - Ρύπανση υπόγειων υδάτων	{Θετικές επιδράσεις σε: ποσότητα, θρεπτική αξία, γευστικότητα, σύνθεση φυτών} Αύξηση παραγωγής >= 50%*	-Ευνόηση ανεπιθύμητων φυτών -Δηλητηρίαση ζώων -Αποπλύσεις προς τα κατάντη - Ρύπανση υπόγειων υδάτων

• Παπαναστάσης (1986)

Αποτελέσματα και συζήτηση

Από την άποψη της θεωρίας των αποφάσεων σε θέματα λιβαδικών βελτιώσεων, τα σχετικά προβλήματα που προκύπτουν καθώς και οι αντίστοιχες συνέπειες μπορούν να συνοψισθούν και να ταξινομηθούν, όπως φαίνεται παρακάτω στον λεγόμενο «πίνακα αποφάσεων» (Πίνακας 2, Kangas and Kangas 2004).

Πίνακας 2. Αποφάσεις για περίπτωση βελτίωσης λιβαδιών και οι αντίστοιχες συνέπειες.

	B_1	B_2	...	B_m
E_1	Σ_{11}	Σ_{12}	...	Σ_{1m}
E_2	Σ_{21}	Σ_{22}	...	Σ_{2m}
·	·	·	·	·
·	·	·	·	·
·	·	·	·	·
E_n	Σ_{n1}	Σ_{n2}	...	Σ_{nm}

Επεξηγήσεις: $E_i, i=1,2,\dots,n$: οι δυνατές εναλλακτικές αποφάσεις (στην περίπτωσή μας, οι εναλλακτικές μέθοδοι βελτίωσης των λιβαδιών, δηλαδή κανονική χρήση λιβαδιών, καταπολέμηση ανεπιθύμητων φυτών, σπορά λιβαδικών φυτών και λίπανση), $B_j, j=1,2,\dots,m$: οι επί μέρους μέθοδοι βελτίωσης των λιβαδιών (π.χ. για την περίπτωση της κανονικής χρήσης των λιβαδιών, E_1 , η χρησιμοποίηση του κατάλληλου είδους και αριθμού ζώων, ο βαθμός φόρτισης και η εποχή βόσκησης), και $\Sigma_{ij}, i=1,2,\dots,n$ και $j=1,2,\dots,m$: οι αντίστοιχες λιβαδικές συνέπειες.

Κανονική χρήση λιβαδιών

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η κανονική χρήση των λιβαδιών, η «κρίσιμη συνθήκη» που πρέπει να ικανοποιείται είναι: βοσκοφόρτωση=βοσκοϊκανότητα. Τούτο δε, και με στόχο να επιτευχθεί το καλλίτερο δυνατό αποτέλεσμα, θα πρέπει να συνδυάζεται με την ταυτόχρονη ικανοποίηση άλλων τριών «επί μέρους συνθηκών»: του είδους και της αναλογίας των βοσκόντων ζώων και της επιλογής της καταλληλότερης ή καταλληλότερων εποχών βόσκησης.

Καταπολέμηση ανεπιθύμητων φυτών

Ελεγχόμενη καύση

Το ελάχιστο ποσοστό (τουλάχιστον 70%) των ανεπιθύμητων φυτών που πρέπει να καταπολεμηθούν με τη βοήθεια της ελεγχόμενης καύσης, αποτελεί την «κρίσιμη συνθήκη» που πρέπει να ικανοποιείται, αν όμως συνδυαστεί με μια ταυτόχρονη αύξηση της παραγωγής φυτικής ύλης, τουλάχιστον κατά 100%. Αυτά, όμως, θα πρέπει να συνεξετάζονται και με πιθανή διάβρωση του εδάφους, λόγω απομάκρυνσης του φυτοκαλύμματος αλλά και με τις βλάβες που μπορεί να υποστούν τα επιθυμητά από τα ζώα φυτά ή ζημιές που μπορούν να προξενηθούν σε παρακείμενο δάσος.

Μηχανική καταπολέμηση

Η αποτελεσματικότητα της μηχανικής καταπολέμησης θα πρέπει να συνεξετάζει την πιθανότητα διάβρωσης του εδάφους αλλά και το ποσοστό των ανεπιθύμητων φυτών που πρέπει ως ελάχιστο όριο να καταπολεμηθεί, για να ικανοποιηθεί η «κρίσιμη συνθήκη»

(ποσοστό καταπολεμηθέντων ανεπιθύμητων φυτών μεγαλύτερο ή ίσο με 70% με ταυτόχρονη αύξηση της παραγωγής κατά 100% τουλάχιστον).

Χημική καταπολέμηση

Στη χημική καταπολέμηση, όπως παραπάνω, πέρα από το ποσοστό των ανεπιθύμητων φυτών που πρέπει να καταπολεμηθεί – τουλάχιστον 70% με ταυτόχρονη αύξηση της παραγωγής κατά 100% τουλάχιστον - θα πρέπει να συνεξετασθούν και: οι πιθανές βλάβες σε επιθυμητά φυτά, οι αποπλύσεις χημικών καταλοίπων προς τα κατάντη, η ρύπανση των υπογείων υδάτων και ο επηρεασμός της πανίδας σε επίπεδο οργανικών βλαβών σε κάποια είδη αυτής ή ίσως εξαφάνισης κάποιων άλλων.

Βιολογική καταπολέμηση

Ποσοστό ανεπιθύμητων φυτών που πρέπει να καταπολεμηθεί – τουλάχιστον 70% με ταυτόχρονη αύξηση της παραγωγής κατά 100% τουλάχιστον - ως αποτέλεσμα του βιολογικού ελέγχου, σε συνδυασμό με πιθανό δυσμενή επηρεασμό και επιθυμητών για τα ζώα φυτών, αποτελούν αντίστοιχα την «κρίσιμη» και την «επί μέρους κρίσιμη συνθήκη».

Σπορά λιβαδικών φυτών

Ποσοστό επιτυχίας σποράς φυτών τουλάχιστον κατά 70% με αντίστοιχη αύξηση της φυτικής παραγωγής κατά 150% τουλάχιστον, αποτελεί τη «κρίσιμη συνθήκη» που πρέπει να ικανοποιείται. Το ποσοστό αύξησης της παραγόμενης φυτικής ύλης πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη (πάνω από 150%) διότι η μέθοδος αυτή βελτίωσης των λιβαδιών αποτελεί συγκριτικά την ακριβότερη από οικονομική πλευρά μέθοδο. Ο επηρεασμός, όμως, της ντόπιας βιοποικιλότητας ή και η εξαφάνιση κάποιων ντόπιων φυτικών ειδών, ως αποτέλεσμα της εν λόγω σποράς, θα πρέπει να συνεξετάζεται.

Λιπάνσεις

Επειδή τα κάθε είδους λιπάσματα, ως χημικά τοιαύτα, υποκρύπτουν πολλούς κινδύνους πέρα από την «κρίσιμη συνθήκη» - αύξηση της φυτικής παραγωγής τουλάχιστον κατά 50% – θα πρέπει να συνεξετάζονται και τέσσερις «επί μέρους κρίσιμες συνθήκες» - ευνόηση ανεπιθύμητων φυτών, δηλητηρίαση ζώων, αποπλύσεις λιπασμάτων προς τα κατάντη και ρύπανση υπόγειων υδάτων.

Εξετάζοντας, όμως, αν ισχύει ή όχι η «κρίσιμη συνθήκη» αλλά και οι «επί μέρους κρίσιμες συνθήκες» ουσιαστικά μπορεί να αποκλείουμε και την εφαρμογή κάποιας επί μέρους μεθόδου λιβαδικής βελτίωσης - π.χ. χημική καταπολέμηση με συγκεκριμένο φυτοφάρμακο και σε ορισμένη αναλογία. Τούτο σημαίνει ότι ο εφαρμόζων ή θα πρέπει να χρησιμοποιήσει άλλη μέθοδο ή να χρησιμοποιήσει μεν την ίδια μέθοδο αλλά με μικρότερη περιεκτικότητα φυτοφαρμάκου, ώστε τελικά να προστατευθεί το φυσικό περιβάλλον, ο δυσμενής επηρεασμός ζωντανών οργανισμών κλπ. Τούτο όμως συνεπάγεται έναν επί πλέον «κίνδυνο» για τον εφαρμόζοντα ο οποίος αν η εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου δεν απαγορεύεται, π.χ. δια νόμου, ή θα κάνει αυτοβούλως αποδεκτή την απαγόρευση ή θα χρησιμοποιήσει μικρότερη αλλά επιτρεπόμενη περιεκτικότητα φυτοφαρμάκου. Το τελευταίο θα έχει ως συνέπεια μικρότερη απόδοση της εφαρμοζόμενης μεθόδου, οπότε μπορεί και δικαιούται να απαιτήσει τη θέσπιση επιδοτήσεων από το κράτος ή άλλο φορέα προκειμένου να αντισταθμίσει την απώλειά του (Lohr et al. 1999).

Συμπεράσματα

Προσδιορίστηκαν με ακρίβεια και περιγραφικό τρόπο οι «κρίσιμες» αλλά και οι «επί μέρους κρίσιμες συνθήκες» που πρέπει να ικανοποιούνται προκειμένου οι τέσσερις χρησιμοποιούμενες μέθοδοι βελτίωσης λιβαδιών – κανονική χρήση, καταπολέμηση ανεπιθύμητων φυτών, σπορά λιβαδικών φυτών, λιπάνσεις – να οδηγούν και σε επιθυμητά αποτελέσματα. Ειδικότερα, για τις «κρίσιμες συνθήκες» προσδιορίστηκαν, επίσης, τα αντίστοιχα ποσοστά που πρέπει να ικανοποιούνται, ώστε να μπορούμε να συμπεραίνουμε για την επιτυχία των υπό μελέτη λιβαδικών βελτιώσεων. Για την ολοκλήρωση όμως της σχετικής έρευνας, απαιτούνται: α) ακριβής προσδιορισμός, με μορφή αριθμητικών δεδομένων, ποσοστών ή άλλων περιγραφικών μορφών έκφρασης και διατύπωσης και των «επί μέρους κρίσιμων συνθηκών», β) διαχρονικός προσδιορισμός των συνεπειών, για κάθε μια επί μέρους περίπτωση, ποσοτικοποίηση αυτών και έκφραση σε χρηματικές μονάδες, γ) διαχρονικός προσδιορισμός των «ποσοστών απόδοσης» κάθε εναλλακτικής λύσης, δ) χρησιμοποίηση των παραπάνω ποσοστών για τον υπολογισμό του κινδύνου της επένδυσης με τη βοήθεια της «τυπικής απόκλισης» των ποσοστών αυτών (Παπασπυρόπουλος και Χριστοδούλου 2004) και ε) ενσωμάτωση κατά τα γνωστά του κινδύνου αυτού στην κεφαλαιοποίηση των διαχρονικών χρηματικών ροών, κάθε εναλλακτικής λύσης (Χριστοδούλου 1995).

Θα μπορούσε βέβαια η έρευνα αυτή να αποτελέσει και την αρχή ώστε με το συνδυασμό χαρτών απόδοσης (yield maps) και αντίστοιχων δαπανών παραγωγής, να δημιουργηθεί μια σειρά λιβαδικών χαρτών κινδύνου (risk maps) που θα προσδιορίζουν το διαχρονικό κίνδυνο χωρικά σε διάφορες περιοχές της χώρας (Powers et al. 2003). Έτσι, οι παραγωγοί, αξιοποιώντας αυτούς τους χάρτες θα μπορούν να διαχειρίζονται τα θέματα που δημιουργούν αυτόν τον χωρικό κίνδυνο. Για παράδειγμα, περιοχές που εμφανίζουν υψηλό κίνδυνο και μάλιστα χωρίς αντίστοιχες υψηλές αποδόσεις, αυτοδίκαια θα αποκλείονται από την παραγωγή και θα κατευθύνονται προς άλλες χρήσεις.

Προφανώς τα παραπάνω θα πρέπει να ερευνώνται χωριστά για κάθε τύπο (ποολίβαδα, φρυγανολίβαδα, θαμνολίβαδα, μερικώς δασοσκεπή λιβάδια ή δασολίβαδα, αραιά βοσκόμενα δάση) ή υποτύπο λιβαδικής βλάστησης. Ενώ, παραπέρα, κρίνεται απαραίτητη η συνεργασία με αντίστοιχα προς τα αναφερόμενα προβλήματα γνωστικά αντικείμενα.

Βιβλιογραφία

- Aven, T. and J. Korte. 2003. On the use of risk and decision analysis to support decision-making. *Reliab. Eng. Syst. Safe*, 79: 289-299.
- Chapman, R.J. 2001. The controlling influences on effective risk identification and assessment for construction design management. *International Journal of Project Management*, 19:147-160.
- Ducey, M.J. 2001. Representing uncertainty in silvicultural decisions: an application of the Dempster – Shafer theory of evidence. *Forest Ecol. Manag.*, 150: 199-211.
- Intarapong, W., D. Hite and A. Renk. 2002. Environmental risk under environmental standard and safety-first constraints. (Presented at Western Agricultural Economics Association Annual Meeting, July 28-31, 2002. Long Beach, California).
- Kangas, A.S. and J. Kangas. 2004. Probability, possibility and evidence: approaches to consider risk and uncertainty in forestry decision analysis. *Forest Policy and Economics*, 6:169-188.
- Lohr, L., T. Park and L. Higley. 1999. Farmer risk assessment for voluntary insecticide reduction. *Ecol. Econ.*, 30: 121-130.

- Millet, I. and W.C. Wedley. 2002. Modeling risk and uncertainty with the Analytic Hierarchy Process. *J. Multi-Crit. Decis. Anal.*, 11:97-107.
- Νάστης, Α.Σ. και Κ.Ν. Τσιουβάρας. 2004. Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών. Α.Π.Θ. σελ.142.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1986. Αποτελέσματα του 5ετούς προτύπου προγράμματος ανάπτυξης των λιβαδιών σε 10 κοινότητες της Κ.Δ. Μακεδονίας. Υπουργείο Γεωργίας, Ι.Δ.Ε.Θ., Τομέας Λιβαδοπονίας.
- Παπασπυρόπουλος, Κ. και Α.Σ. Χριστοδούλου. 2004. Η χρήση της στατιστικής στην εκτίμηση του κινδύνου σχεδίων επένδυσης. Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής. Α.Π.Θ., σελ. 17.
- Powers, L.A., C.R. Dillon, S.G. Issacs and S.A. Shearer. 2003. Risk Management in precision agriculture. (Selected Paper prepared for presentation at the Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting, Mobile, Alabama, February 1-5, 2003).
- Reilly, F.K. and K.C. Brown. 2003. Investment analysis and portfolio management. 7th edition. Ohio. Southern-Western, pp. 1090.
- Shim, J.K. and J.G. Siegel. 1995. Dictionary of economics. New York. John Willey and Sons.
- Suter II, G.W. 1995. Adapting ecological risk assessment for ecosystem valuation. *Ecol. Econ.*, 14: 137-141.
- Van Groenendal, W.J.H. and J.P.C. Kleijnen. 2002. Deterministic versus stochastic sensitivity analysis in investment problems: An environmental case study. *Eur. J. Oper. Res.*, 141: 8-20.
- Χριστοδούλου, Α.Σ. 1995. Τα κριτήρια αξιολόγησης επενδύσεων και το επιτόκιο προεξόφλησης. Η απαιτούμενη υποδομή για την κατανόησή τους. Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής, Α.Π.Θ., σελ. 74.

Investment uncertainty in rangeland improvements

A.Christodoulou

Aristotle University of Thessaloniki,
School of Forestry and Natural Environment,
Laboratory of Forest Economics 541 24 Thessaloniki, e-mail:cristod@for.auth.gr

Summary

In a rangeland investment plan, the uncertainties are ought to the lack of knowledge about the evolution of various natural processes (physical or random uncertainties) as well as to the limited amount of the available data (manmade or technological uncertainties). In a typical problem of failure, under the conditions of uncertainty, there must be answered three critical questions: When the system will fail? How often the failure is expected? What are the possible consequences? The answer to the first question will be provided if it is possible to create the “critical condition” or the “critical conditions” the investigation of which will lead to the conclusion of the failure or the success of the under study investment. By the answer to the second question, essentially, it will be determined the percent probability of failure of the plan and next, according to the known procedure, this risk could be incorporated in the discount rate of interest. For answering to the third question, it is necessary to be determined, recorded and analyzed the various types of consequences and naturally, if is possible, to be quantified and expressed into economic terms. Moreover, determining the “rates of return” of every alternative solution, also, it may be assessed the risk of the investment by the assistance of the “standard deviation” of these rates.

Key words: Rangelands improvement, uncertainty, risk assessment, expected utility.