تعيين و مقايسه ارزش اطلاعات و هزينه ريسک در توليد محصولات كشاورزي: مطالعه موردي

آشان شوشتريان و دكتر جواد تركماني*

خلاصه

آلودگي با منبع غير مشخص[1] از مسايلي است كه بويژه همراه با استفاده از كودهاي نيتراته در كشاورزي مطرح گرديده است. اين در حالي است كه, مي توان با استفاده از اطلاعات موجود در خصوص خاك و كاربرد آن در عمليات كشاورزي هدفمند و برنامه‌ريزي شده اين نوع آلودگي را كاهش داد. با اين حال, كسب اين اطلاعات توسط زارع, با توجه به نحوه گرايش زارعين به مخاطره داراي هزينه اي براي آنهاست كه بايستي محاسبه شده و با ارزش اين اطلاعات مقايسه گردد. در مطالعه حاضر, يک فرآيند دو مرحله اي براي توليد گندم در شهرستانهاي مرودشت, فسا, داراب, اقليد و سروستان استان فارس در نظر گرفته شد. در اين رابطه, ميزان ازت خاک در دسترس گياه در مرحله قبل از كاشت و در مرحله رشد گياه, پس از استفاده از كود سرک, بررسي شد. سپس, با استفاده از اين اطلاعات, تابع سود شرطي[2] بهره برداران مورد مطالعه برآورد گرديد و هزينه تحمل ريسک زارعين داراي نگرش هاي متفاوت به مخاطره تعيين شد. افزون بر آن, ارزش اطلاعات زارعين در مورد آزمون خاک نيز تعيين شد و با هزينه تحمل ريسک آنها مقايسه گرديد. نتايج مطالعه نشان داد كه هزينه تحمل ريسک, بطور متوسط, براي ضرايب ريسک گريزي نسبي 0/5, 1, 2, 3 و 4, بترتيب, برابر با 2/7, 5/6, 9/6, 13/4 و 17.5 درصد سود زارع است. متوسط ارزش اطلاعات براي ضرايب ريسک گريزي نسبي فوق, بترتيب حدود 6/5- , 7/9, 13/8, 16/2 و 21/6 درصد سود زارع بدست آمد. در مجموع اثر متوسط مجموع تحمل ريسک و ارزش اطلاعات بر سود زارع براي ضرايب ريسک گريزي 0/5, 1, 2, 3 و 4, بترتيب 3/8- , 13/5, 23/4, 29/6 و 39/1 درصد محاسبه شد. لذا, نتايج حاصل از اين مطالعه نشان داد كه هرچند نگرش زارعين نسبت به مخاطره عامل تعيين كننده اي در تصميمات مربوط به كاربرد نيتروژن است, اما ارزش اطلاعات هم از اهميت ويژه اي برخوردار است.

واژه هاي كليدي: ريسک گريزي نسبي, هزينه تحمل ريسک, ارزش اطلاعات, كودهاي نيتراته

---

* بترتيب دانشجوي دكتري و دانشيار اقتصاد كشاورزي دانشگاه شيراز , آدرس پست الكترونيكي نويسندگان بترتيب:
Ashan2258@yahoo.com and torkamanijavad@yahoo.com

1) Non point resource pollution
3) Conditional profit function

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه و ادبيات موضوع:

با افزايش روز افزون تقاضا براي مواد غذايي, اهميت افزايش توليد محصولات كشاورزي در واحد سطح كاملا محسوس است. در اين رابطه, استفاده از كودهاي شيميايي به ويژه كودهاي نيتراته بمنظور افزايش عملكرد توليد محصولات كشاورزي در دهه هاي اخير مورد توجه قرار گرفته است (3). با اين حال, تعدادي از زارعين بدليل عدم اطلاع از توصيه هاي كودي متناسب با خصوصيات فيزيكي و شيميايي خاك مزرعه شان اقدام به استفاده بيش از حد از اين كودها, بويژه كودهاي نيتراته مي نمايند. اين موضوع موجب شده كه مسأله آلودگي ناشي از كودهاي شيميايي بعنوان يک عامل تهديدكننده پايداري در كشاورزي از اهميت ويژه اي برخوردار گردد. در اين رابطه, مطالعات بسياري به بررسي جنبه‌هاي مختلف آلودگي حاصل از استفاده نامناسب از كودهاي نيتراته پرداخته‌اند (10, 11, 13، 19, 20 و 21). درحالي كه, بر اساس مطالعات ايزيک, خانا و نلسون (13) و توماس و بونتمز (19), مي‌توان با استفاده از عمليات كشاورزي هدفمند و برنامه‌ريزي شده اين نوع آلودگي را كاهش داد.

استفاده بيش از حد از كودهاي شيميايي, بويژه كودهاي نيتراته, مي‌تواند تحت تأثير عوامل مختلف از جمله شوك‌هاي تصادفي حاصل از تغييرات آب و هوايي، اثر علف‌هاي هرز، آفات و همچنين چگونگي گرايش به مخاطره زارعين باشد (19). در اين راستا, فرآيند توليد محصولات كشاورزي از قبيل گندم را مي توان بعنوان فرآيندي چند مرحله‌اي در نظر گرفت كه در هر مرحله آن, سود كشاورزان مي تواند تحت تاثير شوكهاي فوق و يا گرايش زارعين نسبت به مخاطره قرار گيرد (13و 19). همچنين, در صورتي كه زارع بتواند در هر مرحله اطلاعاتي در مورد اين شوک ها كسب نمايد, امكان كاهش دادن ريسک توليد به ميزان قابل ملاحظه اي وجود دارد (15، 16, 18 و 19). در اين شرايط ارزشگذاري اطلاعات زارعين, با توجه به نحوه گرايش بهره برداران به ريسک, از اهميت ويژه اي برخوردار است(19).

با توجه به مطالب فوق, در اين مطالعه ابتدا چارچوبي براي محاسبه هزينه ريسک بر اساس روشهاي اقتصادسنجي, ارائه شده, وسپس, ارزش اطلاعات بهره برداران در مورد ويژگيهاي شيميايي خاک در شرايط توام با مخاطره تعيين گرديده است.

روش تحقيق:

در فرآيند توليد گندم استفاده از كودهاي نيتروژنه معمولا در دو مرحله مورد انجام مي گيرد. مرحله اول شامل استفاده اوليه از نيتروژن (x_0) در اوايل پاييز قبل از كاشت گندم است در اين زمان, اولين ميزان كود نيتراته به خاک اضافه مي شود. سپس در طول فصل رشد, كود نيتروژنه بصورت سرک در مزارع گندم اضافه مي گردد. در فاصله بين اين دو مرحله امكان دارد نيتروژن در اثر عوامل تصادفي مثل بارندگي شسته شود و كمبود احتمالي نيتروژن در گياه ايجاد گردد.

Archive of SID
www.SID.ir

كاربرد هدفمند كود شيميايي نيتروژنه را مي توان در چارچوب يك مدل تصادفي پوياي چند مرحله اي ارائه نمود (19). چنانچه, متغير تصادفي u_0 بعنوان شوك تصادفي بر ذخيره نيتروژن اوليه موجود در خاك قبل از كاشت گياه جديد و متغير تصادفي u_1 نمايانگر شوك تصادفي بر ميزان نيتروژني كه بصورت سرك به گياه داده مي شود باشد, آنگاه, تصميم سازي در مورد نحوه و ميزان كودپاشي بصورت يك فرآيند متوالي ريسكي مطرح مي‌شود كه تحت تاثير شوكهاي تصادفي مختلفي قرار دارد (19). از آنجا كه, بدليل اين شوكها, تمام نيتروژن اضافه شده به خاک در اختيار گياه قرار نمي گيرد, ميزان مفيد اين نهاده براي گياه در مرحله اول ($\tilde{x}_0$) و مرحله دوم ($\tilde{x}_1$) فرآيند توليد را مي توان بصورت زير مشخص نمود:

$$\tilde{x}_0 = \gamma\alpha(N_0 + x_0) \quad (1)$$

$$\tilde{x}_1 = \gamma\alpha(N_1 + x_1) \quad (2)$$

كه, x_0 و x_1 , بترتيب, ميزان نيتروژني است كه از طريق كوددهي قبل و در حين رشد در اختيار گياه قرار گرفته است. N_0 و $N_1=(1-\gamma)\alpha(N_0+x_0)$, نيز نمايانگر نيتروژن ذخيره اوليه قبل از كاشت و در زمان رشد مي باشد. γ كسري از كل نيتروژن در دسترس گياه است كه توسط آن جذب مي شود. $\alpha=1-\beta$ كسري از نيتروژن است كه روان يا شسته نشده و در دسترس گياه قرار دارد. β بعنوان پارامتر شستشوي نيترات در مدل در نظر گرفته شده است. لذا، عملكرد محصول, R, را مي‌توان به نحو زير نشان داد:

$$R = f(\tilde{x}_0, \tilde{x}_1, u_0) = f(\gamma\alpha(N_0 + x_0), \gamma(N_1 + x_1), u) \quad (3)$$

زارعي كه محصول را با قيمت p مي فروشد و نهاده كود شيميايي را با قيمت w خريداري مي نمايد, بدنبال حداكثرسازي سود بصورت زير است:

$$\text{Max } Eu(\pi) \quad : \quad \pi = pf(\tilde{x}_0, \tilde{x}_1, u_2) - w(x_0 + x_1) \quad (4)$$

در تحقيق حاضر, با استفاده از تابع مطلوبيت تواني, ضريب ريسك گريزي مطلق $R_a(w)$ كه بطور مستقل توسط پرت (1964) و ارو (1965)مطرح شده بصورت زير محاسبه گرديد:

$$R_a(w) = -\frac{u''(w)}{u'(w)} \quad (5)$$

همچنين ضريب ريسک گريزي نسبي $R_r(w)$ براي اين تابع مطلوبيت برابر است با:

$$R_r(w) = -\frac{u''(w)}{u'(w)}w = r \quad (6)$$

رابطه زير نشان مي دهد كه در تابع مطلوبيت تواني ضريب ريسک گريزي نسبي داراي خاصيت ثابت بودن[1] (CRRA) مي باشد:

1) Constant Relative Risk Aversion

Archive of SID
www.SID.ir

$$\frac{dR_r(w)}{dw} = 0 \qquad (7)$$

بر اساس تقسيم بندي اندرسون و ديلان (1992) در مورد ضرايب ريسک گريزي, ضريب ريسک گريزي نسبي 0/5 نشان دهنده ريسک پذيري, 1 ريسک خنثي بودن, 2 نسبتا ريسک گريزبودن, 3خيلي ريسک گريز بودن و 4 ريسک گريزي فوق العاده است. از آنجا كه رابطه $r_a(w) = r_r(w)w^{-1}$ در تابع مطلوبيت تواني برقرار است, مي توان با تقسيم ضرايب فوق بر w ضريب ريسك گريزي مطلق را براي هر مورد از تقسيم بندي اندرسون و ديلان (1992) از ضرايب ريسک گريزي, بدست آورد.

پرت (1964), نشان داده است كه معادل قطعيت (CE) سود را مي توان بصورت زير نشان داد:

$$CE = E(\pi)-R \qquad (8)$$

كه R بعنوان هزينه ريسك در نظر گرفته شده و برابر است با حداكثر مقدار پولي كه تصميم گيرنده مايل است بپردازد تا متغير تصادفي π را با ارزش انتظاري‌اش ($E(\pi)$) جايگزين سازد (14). بدين ترتيب, مي توان نوشت:

$$EU(\pi) = U[E(\pi) - R] \qquad (9)$$

بعبارت ديگر, مي توان حداكثرسازي مطلوبيت انتظاري را با حداكثر سازي معادل قطعيت يكسان درنظر گرفت. براي نشان دادن اين موضوع كه تصميم گيران همواره دنيايي با ريسک پايين را ترجيح مي دهند, R بايستي مثبت باشد. چنانچه, تصميم سازان ريسک گريز باشند, تابع مطلوبيت بايستي مقعر باشد ($\partial^2U/\partial\pi^2 < 0$) (17). به عقيده انتل (1983, 1987), هدف زارعين حداكثر كردن مطلوبيت انتظاري است. تابع مطلوبيت انتظاري نيز تحت تاثير گشتاورهاي مختلف سود است. لذا, هدف زارعين را مي توان بصورت زير ارائه نمود:

$$\text{Max}: \quad E[U(\pi)] = F[\mu_1(X), \mu_2(X), \mu_3(X), ..., \mu_m(X)] \qquad (10)$$

كيم و چاواس (2003), معتقدند كه چون امكان دارد بدليل عدم اطلاع از توزيع احتمال π, برآورد تابع احتمال π داراي اريب باشد، مي‌توان با استفاده از گشتاورهاي سود, هزينه ريسك را محاسبه نمود. آنها رابطه زير را به عنوان تقريب مناسبي از R ارائه نمودند:

$$R \cong \frac{1}{U^1}\left[-\sum_{j=2}^{m}\frac{U^j}{j!}.E[\pi - E(\pi)]^j\right] \qquad (11)$$

كه $U^j = (\partial^j U/\partial\pi^j)(E(\pi))$ مشتق j ام تابع مطلوبيت است كه در مقدار انتظاري تابع سود ارزيابي مي شود و $E[\pi - E(\pi)]^j$ نشان دهنده j امين گشتاور سود است كه بصورت $j = 1, 2, \ldots, m, m \geq 2$ درنظر گرفته ميشود. اگر تصميم گيرنده ريسك خنثي باشد، هزينه ريسك (R) صفر است و بنابراين حداكثر سازي رابطه (10) همان حداكثر ساختن مجموع سود انتظاري است. اين در حالي است كه, چون ريسك گريزي از نظر پرت (1964) آنست كه $\partial^2_u/\partial^2_\pi < 0$ باشد, لذا, با افزايش واريانس سود، R هم افزايش مي‌يابد. معذلک وقتي گشتاور سوم را در نظر مي‌گيريم، چولگي مد نظر است كه نشان دهنده ريسك به سمت پائين مي‌باشد. ضريب ريسك گريزي به سمت

Archive of SID
www.SID.ir

پائين نشان مي‌دهدكه $\partial^3_u / \partial^3_\pi > 0$ است. به ديگر سخن, سومين گشتاور نشان دهنده آنست كه چون تصميم گيرنده از ريسك به سمت پائين گريزان است, چولگي مثبت را ترجيح مي‌دهد.

در اين مطالعه, ابتدا تابع سود شرطي بصورت زير برآورد گرديد:

$$\pi = \pi(\tilde{x}_0, \tilde{x}_1, e) \qquad (12)$$

متغيرهاي $\tilde{x}_0$ و $\tilde{x}_1$ قبلا تعريف شده اند. $\mu_{1\pi}(\tilde{x}_0, \tilde{x}_1) = E(\pi)$ نشان دهنده سود متوسط يا اولين گشتاور است، $\mu_{2\pi}(\tilde{x}_0, \tilde{x}_1)$ گشتاور دوم يا واريانس سود و $\pi_{3\pi}(\tilde{x}_0, \tilde{x}_1)$ چولگي يا گشتاور سوم مي‌باشد. بنابراين مدل اقتصاد سنجي زير را مي‌توان در نظر گرفت (14):

$$\pi_1 = f_1(\tilde{x}_0, \tilde{x}_1, \beta_1^{LS}) + V_{1\pi}^{LS} \qquad (13)$$

β_1 بردار پارامترها و $V_{1\pi}$ جمله خطاي رگرسيون است كه با استفاده از روش حداقل مربعات بدست مي‌آيد. از آنجا كه $V_{1\pi}^{GLS}$ برآورد سازگاري از $V_{1\pi}$ مي باشد, β_1^{GLS} مي تواند با استفاده از روش حداقل مربعات تعميم يافته بصورت كارآ برآورد شده و با استفاده از آن, سود انتظاري محاسبه گردد. در اين صورت مي‌توان رابطه زير را در نظر گرفت:

$$V_{1\pi}^{GLS} = \pi_1 - f_1(\tilde{x}_0, \tilde{x}_1, \beta_1^{GLS}) \qquad (14)$$

و با توجه به آن:

$$(V_{1\pi}^{GLS})^j = f_j(\tilde{x}_0, \tilde{x}_1) + V_{j\pi} \quad j \geq 2 \qquad (15)$$

برآورد حداقل مربعات اين رابطه نيز سازگار بوده و بطور مجانبي براي $j \geq 2$ نرمال است. اما بايد توجه داشت كه $var(v_{j\pi}) = f_{2j} - (f_j)^2$ است. بنابراين, خطاي استاندارد β_j ، بايد از نظر مسأله واريانس ناهمساني تصحيح شود. در اين مطالعه با استفاده از روش كاربردي توسط كيم و چاواس (2003), توزيع سود (با استفاده از ميانگين، واريانس و چولگي) با تغيير در $\tilde{x}_0$ و $\tilde{x}_1$ بررسي شده است.

با توجه به اينكه سود مزرعه تابعي از سطح نهاده‌هاي $\tilde{x}_0$ و $\tilde{x}_1$ و عدم حتميت e است, با استفاده از روابط (11) و (14) مي‌توان هزينه ريسك را براي يک هكتار گندم بصورت زير برآورد كرد:

$$R \cong \frac{1}{A.U^1} \cdot \left[-\sum_{j=2}^{m} \frac{u^j}{j_1} \left[A_1^j * \mu_{j\pi} \right] \right] \qquad (16)$$

كه $\mu_{j\pi}$ ، j امين گشتاور مركزي سود گندم در هكتار بوده و $j \geq 2$ است. نگاهي به اين رابطه نشان مي دهد كه هزينه ريسك به m گشتاور اول π گندم و ترجيحات ريسكي مطلوبيت زارع وابسته است.

در مرحله بعد, در راستاي هدف تعيين ارزش اطلاعات زارعين, با توجه به ترجيحات ريسكي زارع، ارزش اطلاعات بهره بردار در مورد آزمون خاك و مسائل هواشناسي و پيش بيني ميزان بارندگي بنحو زير محاسبه شد. همچنين, در محاسبه متغيرهاي $\tilde{x}_0$ و $\tilde{x}_1$, دو پارامتر خاكشناسي مورد استفاده قرار گرفته است. پارامتر جذب

Archive of SID
www.SID.ir

نيتروژن توسط گياه است كه مقدار آن بين 0/5 تا 0/6 تغيير مي كند (1 و 8). در اين مطالعه γ, 0/55 در نظر گرفته شده است و همچنين, پارامتر α نيز با توجه به ميزان بارندگي در هر منطقه و بافت خاك مزارع مورد مطالعه مشخص گرديد.

اطلاع از بافت و مقدار ازت خاک و رفتار متناسب با توصيه كودي كارشناسانه و افزون بر آن, آگاهي از شرايط آب و هوايي بويژه هنگام كاربرد كود سرک, بر سودآوري فعاليت ها تاثير دارد. لذا, توجه به ارزش اطلاعات زارع در كنار هزينه تحمل ريسك توسط او مي‌تواند در افزايش سودآوري فعاليت هايش مؤثر واقع شود.

توماس و بونتمز (1998) معتقدند كه ارزش اطلاعات $D(x_0)$ از حل معادله زير بدست مي آيد:

$$Max_{x1} \quad E_{\varepsilon 0} U[\pi(x_0, x_1, \varepsilon_1), D(x_0)] = E_{\varepsilon 1} \, Max \, U[\pi_{x1}(x_0, x_1, \varepsilon_1)] \qquad (17)$$

به عبارت ديگر, ارزش اطلاعات مقدار پولي است كه زارع مايل است دريافت دارد تا از اطلاعاتش براي تشخيص متغير تصادفي ε_1 در هنگام تصميم‌گيري در مورد نيتروژن در فصل رشد (x_1) استفاده نكند (16).

اندرسون، ديلان و هارداكر (1977) پيشنهاد كرده اند كه براي محاسبه ارزش اطلاعات, مي توان از تفاوت ميان ارزش معادل قطعيت استراتژي بهينه در شرايط وجود و عدم وجود اطلاعات زارع استفاده كرد. اين روش در مطالعات مختلفي از جمله مطالعه پانل (1994) مورد استفاده قرار گرفته است، در اين مطالعه نيز از روش فوق استفاده شد.

داده هاي مورد استفاده در تحقيق حاضر از طريق پيمايش و مصاحبه با 177 نفر از گندمكاران شهرستانهاي مرودشت, داراب, فسا, اقليد و سروستان فارس بدست آمده است. جمع آوري داده ها از طريق روش نمونه گيري خوشه اي دو مرحله اي در سال زراعي 81-1380 صورت گرفته است. همچنين اطلاعات بارندگي براي يک دوره 20 ساله از اداره جهاد كشاورزي استان فارس در شهرستانهاي مورد بررسي تهيه گرديده است. همچنين, با استفاده از اطلاعات بارندگي ضريب شستشوي نيترات در خاک (α) بدست آمد. ميزان آب شويي عمدتا به مقدار بارندگي وابسته است. با توجه به اين مساله و با استفاده از ميزان انحلال نيترات ها در آب در يک سطح مشخص مي توان مقدار آب شويي نيترات را محاسبه نمود. بدين ترتيب, مي توان براي هر مزرعه با توجه به ازت خاک و مقدار بارندگي در منطقه مربوط به مزرعه مورد بررسي, ضريب آب شويي مشخصي را بدست آورد (1 و 2). با استفاده از ضريب آب شويي و ضريب جذب نيتروژن توسط گندم (0/55), ميزان ازت در دسترس گندم در مرحله ابتدايي و مرحله رشد گياه بدست آمد. از اين دو متغير به عنوان متغيرهاي اصلي و موثر در هزينه تحمل ريسک و ارزش اطلاعات استفاده شده است.

نتايج و بحث:

جدول (1), نتايج برآورد تعميم يافته حداقل مربعات سود شرطي زارعين را نشان ميدهد. در اين تابع اثر ازت در دسترس گياه در ابتداي كاشت و در مرحله رشد گياه و همچنين اثر متقابل آنها بر همديگر در نظر گرفته شده است. افزون بر آن, متغيرهاي مربوط به نوع خاک, شرايط آب و هوايي و ميزان ازت خاک نيز بطور ضمني لحاظ شده اند. در تابع سود بدست آمده, تمامي متغيرها بجز متغير ازت در دسترس گياه قبل از كاشت و متغير اثر متقابل

Archive of SID
www.SID.ir

ازت در دسترس گياه قبل از كاشت و در ابتداي مرحله رشد, از لحاظ آماري در سطح اطمينان 95 درصد معني دار هستند. در اين تابع, ضريب متغير ازت در دسترس گياه در ابتداي مرحله رشد منفي بدست آمده است در حاليكه توان دوم اين متغير داراي اثر مثبتي بر سود بدست آمده براي زارعين مي باشد.

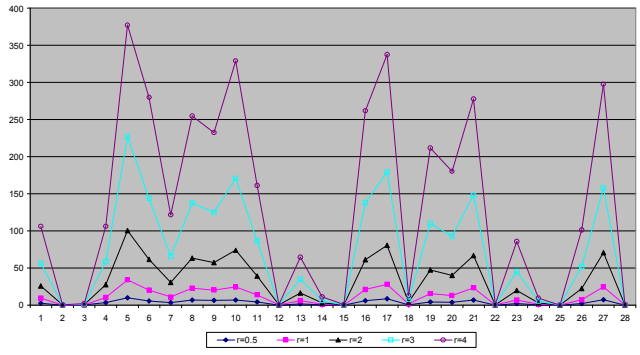
جدول 1- تابع سود شرطي زارعين گندمكار

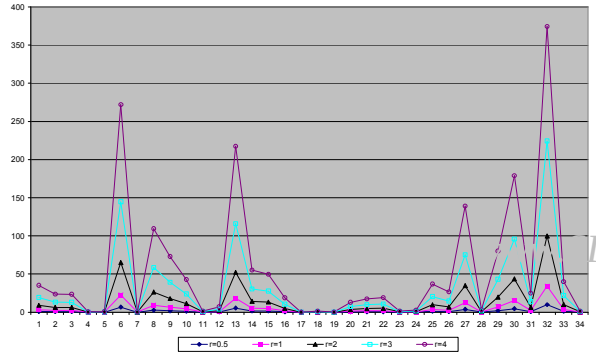
متغير	ضريب	آماره t	سطح معني داري
Constant	12/490	8/294	0/000
$\tilde{X}_0$	1/487	1/565	0/121
$\tilde{X}_1$	-3/610	-3/156	0/002
$\tilde{X}_0^2$	-0/458	-2/390	0/019
$\tilde{X}_1^2$	0/546	2/522	0/013
$\tilde{X}_0\tilde{X}_1$	0/300	1/126	0/263
R^2	0/235		
F	6/414 (0/000)		

با استفاده از تابع سود فوق و بكارگيري روش چاواس و كيم (2003), گشتاورهاي اول, دوم و سوم براي هر يک از زارعين جداگانه بدست آمد. سپس با توجه به رابطه (16), هزينه تحمل ريسک براي تک تک زارعين محاسبه شد. در برآورد هزينه تحمل ريسک, از گشتاورهاي اول, دوم و سوم بدست آمده در مرحله قبل و ضرايب ريسک گريزي پيشنهادي اندرسون و ديلان (1992) بهره گرفته شد.

نمودارهاي (1) الي (5), نمايانگر هزينه تحمل ريسک براي زارعين مورد مطالعه در شهرستانهاي مورد بررسي است. هر يک از اين نمودارها با در نظر گرفتن ضرايب ريسک گريزي 0/5, 1, 2, 3 و 4, نمايانگر پنج هزينه تحمل ريسک براي هر بهره بردار است. هزينه تحمل ريسک در اين توابع بر حسب هزار ريال براي هر مورد بدست آمده است. لذا, در نمودارهاي فوق, محور عمودي نمايانگر هزينه ريسک بر حسب هزار ريال و محور افقي نشاندهنده زارعين مورد مطالعه است.

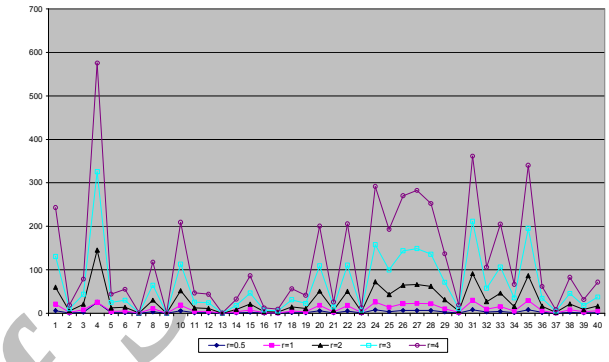
با استفاده از هزينه هاي تحمل ريسک بدست آمده, مشخص شد كه اين هزينه با درنظر گرفتن ضرايب ريسک گريزي نسبي برابر با 0/5, 1, 2, 3 و 4 بترتيب 2/7, 5/6, 9/6, 13/4 و 17.5 درصد سود زارع را تشكيل مي دهد. اين موضوع نمايانگر آن است كه كود نيتراته مانند ساير كودهاي شيميايي جز نهاده هاي فزاينده ريسک محسوب مي شود و بنابراين مي تواند بطور بالقوه هزينه تحمل ريسک زارعين را افزايش دهد. بررسي نمودارهاي (1) الي (5) نشان مي دهد كه با افزايش ضريب ريسک گريزي نسبي زارعين, هزينه تحمل ريسک براي آنان افزايش مي يابد اما روند مشاهده شده براي تمامي ضرايب يكسان است.



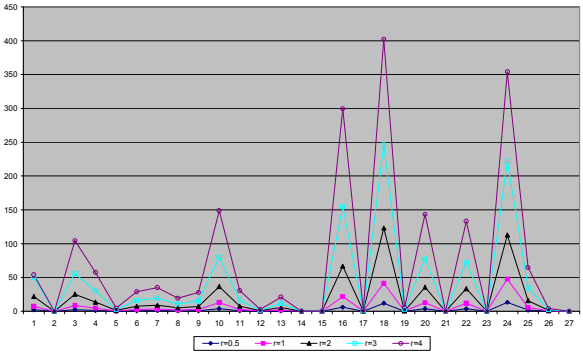


Archive of SID
SID.ir

نمودار 1- هزينه تحمل ريسک در گندمکاران مرودشت

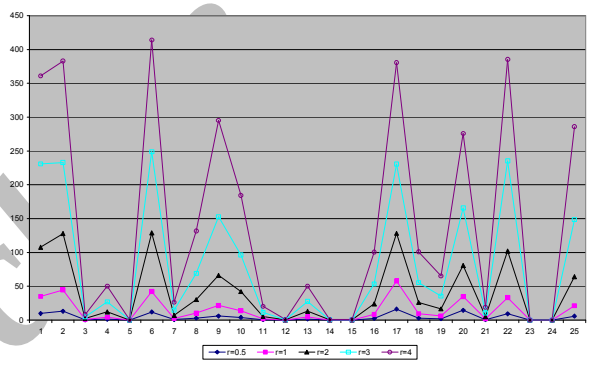


نمودار 2- هزينه تحمل ريسک در گندمکاران فسا



نمودار 3- هزينه تحمل ريسک در گندمکاران داراب

نمودار 4- هزينه تحمل ريسک در گندمکاران اقليد



نمودار5- هزينه تحمل ريسک در گندمکاران سروستان

در مرحله بعد بمنظور بررسي اثر هزيه تحمل ريسک بر سود زارعين, در توابع سود شرطي, علاوه بر متغيرهاي پيش گفته, متغير هزينه تحمل ريسک نيز لحاظ گرديد. برآوردهاي تابع سود شرطي اخير با در نظر گرفتن فرض هاي مختلفي در مورد ضريب ريسک گريزي نسبي انجام شد. در اين رابطه, براي هر يک از هزينه هاي تحمل ريسک که با استفاده از ضرايب ريسک گريزي 0/5, 1, 2, 3 و 4 بدست آمد, توابع سور شرطي برآورد گرديد. جداول (2) الي (6) نتايج برآوردهاي اخير را نشان مي دهند. همانطور که در اين جداول مشاهده مي شود, تمامي ضرايب هزينه تحمل ريسک در برآوردهاي مختلف از تابع سود, از نظر آماري معني دار بوده و داراي علامت منفي هستند. بدين ترتيب حتي در مورد افراد با ضريب ريسک گريزي نسبي خيلي پايين, يعني افراد ريسک پذير, نيز هزينه تحمل ريسک داراي ارتباط معکوس با سود زارع است. اين موضوع موید آن است که زارعين براي

www.SID.ir

افزايش سودآوري فعاليت هايشان ملزم به تحمل ريسک بالاتري هستند. متغير ازت در دسترس گياه قبل از كاشت, تنها در تابع مربوط به افراد ريسک پذير معني دار شده است, درحاليكه متغير ازت در دسترس گياه در ابتداي مرحله رشد, به استثناي مورد داراي ضريب ريسک گريزي نسبي 0/5, براي تمامي موارد با احتمال 95 درصد از نظر آماري معني دار شده است. اين موضوع موید تغيير در رفتار زارعين همراه با تغيير در نگرش آنها نسبت به مخاطره است.

جدول 2- تابع سود شرطي زارعين گندمكار با فرض (r = 0/5)

متغير	ضريب	آماره t	سطح معني داري
Constant	9/633	3/045	0/005
$\tilde{X}_0$	-4/264	-3/013	0/005
$\tilde{X}_1$	-0/647	-0/288	0/775
$\tilde{X}_0^2$	0/737	2/172	0/037
$\tilde{X}_1^2$	-0/103	-0/258	0/798
$\tilde{X}_0\tilde{X}_1$	0/831	2/357	0/025
R	-0/010	-4/388	0/000
R^2	0/484		
F	5/164 (0/000)		

جدول 3- تابع سود شرطي زارعين گندمكار با فرض (r = 1)

متغير	ضريب	اماره t	سطح معني داري
Constant	13/331	13/045	0/000
$\tilde{X}_0$	0/354	0/472	0/638
$\tilde{X}_1$	-2/624	-3/290	0/001
$\tilde{X}_0^2$	-0/303	-2/368	0/020
$\tilde{X}_1^2$	0/365	2/103	0/039
$\tilde{X}_0\tilde{X}_1$	0/402	1/802	0/075
R	-0/005	-5/825	0/000
R^2	0/480		
F	12/483 (0/000)		

جدول 4- تابع سود شرطي زارعين گندمكار با فرض (r = 2)

متغير	ضريب	اماره t	سطح معني داري
Constant	13/303	13/059	0/000
$\tilde{X}_0$	0/348	0/466	0/642
$\tilde{X}_1$	-2/613	-3/287	0/001
$\tilde{X}_0^2$	-0/301	-2/366	0/020
$\tilde{X}_1^2$	0/364	2/104	0/038
$\tilde{X}_0\tilde{X}_1$	0/403	1/811	0/074
R	-0/002	-5/761	0/000

Archive of SID
www.SID.ir

R^2	0/476
F	12/287 (0/000)

جدول 5- تابع سود شرطي زارعين گندمكار با فرض (r = 3)

متغير	ضريب	اماره t	سطح معني داري
Constant	13/294	13/064	0/000
$\tilde{X}_0$	0/347	0/465	0/643
$\tilde{X}_1$	-2/613	-3/292	0/001
$\tilde{X}_0^2$	-0/300	-2/363	0/021
$\tilde{X}_1^2$	0/364	2/112	0/038
$\tilde{X}_0\tilde{X}_1$	0/402	1/809	0/074
R	-0/001	-5/725	0/000
R^2	0/474		
F	12/176 (0/000)		

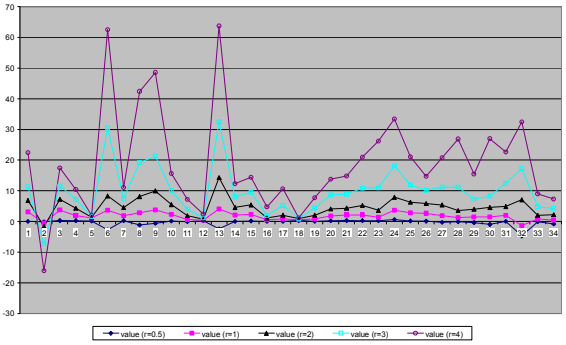
جدول 6- تابع سود شرطي زارعين گندمكار با فرض (r = 4)

متغير	ضريب	اماره t	سطح معني داري
Constant	13/411	13/070	0/000
$\tilde{X}_0$	0/212	0/290	0/773
$\tilde{X}_1$	-2/692	-3/355	0/001
$\tilde{X}_0^2$	-0/289	-2/247	0/027
$\tilde{X}_1^2$	0/351	2/071	0/041
$\tilde{X}_0\tilde{X}_1$	0/456	2/164	0/033
R	-0/001	-8/029	0/000
R^2	0/600		
F	21/233 (0/000)		

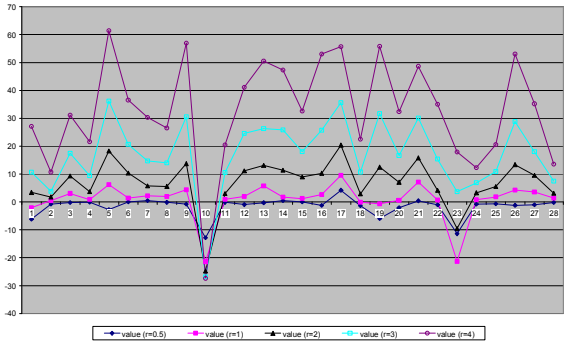
نمودارهاي (6) الي (10), ارزش اطلاعات زارعين مورد بررسي را در شهرستانهاي مورد مطالعه براي ضرايب ريسک گريزي نسبي مختلف نشان ميدهند. در هر يک از اين نمودارها, ارزش اطلاعات زراعين هر شهرستان (بر حسب هزار ريال) با نگرش هاي مختلف نسبت به مخاطره نشان مي دهد.

نسبت متوسط ارزش اطلاعات به سود زارع براي حالاتي كه ضريب ريسک گريزي نسبي برابر 0/5, 1, 2, 3 و 4 درنظر گرفته شود بترتيب حدود 6/5- , 7/9, 13/8, 16/2 و 21/6 درصد بدست آمد. در مجموع, اثر متوسط مجموع تحمل ريسک و ارزش اطلاعات براي ضرايب ريسک گريزي بالا, بترتيب 3/8- , 13/5, 23/4, 29/6 و 39/1 درصد سود زارع را تشكيل مي دهد. ملاحظه مي گردد كه درصورتيكه زارعين را ريسک پذير بدانيم, هزينه كردن در جهت بدست آوردن اطلاعات, رابطه اي منفي با سود خواهد داشت اين در حالي است كه درصورت بالاتر بودن ضريب ريسک گريزي نسبي, ارزش اطلاعات و سود داراي ارتباط مثبتي خواهند بود. نتايج حاصل از مطالعات متعددي مبين ريسک گريزي زارعين بخصوص در كشورهاي درحال توسعه است. لذا, توجه به ارزش اطلاعات در كنار مفهوم هزينه تحمل ريسک مي تواند عامل مهمي در تصميمات مربوط به كاربرد كود شيميايي نيتراته باشد.

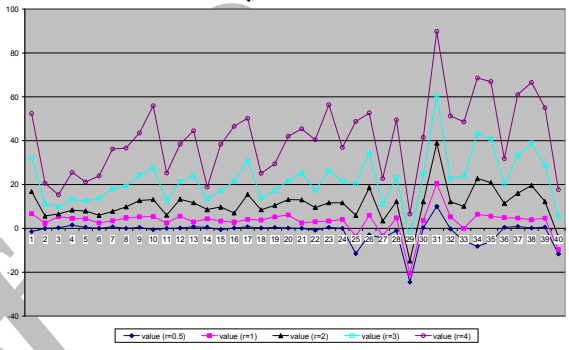
Archive of SID
www.SID.ir



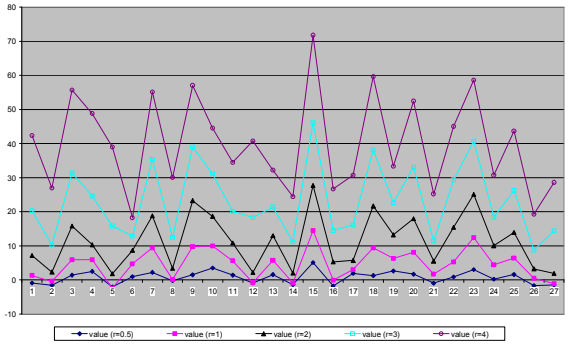
نمودار 6- ارزش اطلاعات براي گندمكاران مرودشت



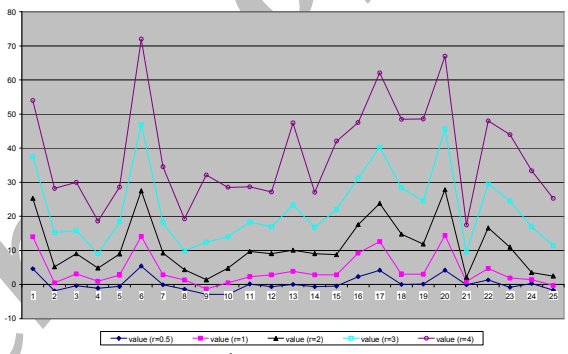
نمودار 7- ارزش اطلاعات براي گندمكاران فسا



نمودار 8- ارزش اطلاعات براي گندمكاران داراب



نمودار 9- ارزش اطلاعات براي گندمكاران اقليد



نمودار 10- ارزش اطلاعات براي گندمكاران سروستان

نمودارهاي فوق نشان مي دهند كه در حالتي كه زارعين داراي ضريب ريسک گريزي نسبي 0/5 هستند, ارزش اطلاعات براي اكثريت زارعين منفي است و يا اگر مثبت است, رقم بسيار كوچكي را تشكيل مي دهد. حال آنكه با افزايش ريسک گريزي زارعين, اين ارقام مرتبا افزايش مي يابد. لذا, بمنظور بررسي اثر ارزش اطلاعات در كنار نگرش زارع نسبت به مخاطره, مجددا تابع سود با توجه به اين دو متغير مهم برآورد گرديد.

جداول (7) الي (11) برآوردهاي تابع سود را در حالتي نشان مي دهد كه هم هزينه تحمل ريسک و هم ارزش اطلاعات زارعين براي آنها بعنوان متغيرهاي مستقل, با ضرايب ريسک گريزي نسبي مختلف, لحاظ شده است. نتايج نشان مي دهند كه, بجز در حالتي كه r برابر 0/5 درنظر گرفته شده است, در ساير موارد ارزش اطلاعات داراي تاثير مثبتي بر سود زارع است. علاوه بر اين, لحاظ كردن اين متغير در كنار متغير هزينه تحمل ريسک باعث گرديده است كه مقدار مطلق ضريب هزينه تحمل ريسک در تابع براي تمام سطوح ريسک گريزي

www.SID.ir

نسبي افزايش يابد. با توجه به اين توابع, مي توان گفت كه بجز در حالتي كه زارعين ريسک پذير درنظر گرفته مي شوند, در ساير موارد رابطه مستقيمي ميان ضريب ريسک گريزي بهره برداران و سود آنها وجود دارد.

جدول 7- بررسي تاثير ارزش اطلاعات زارعين بر سود با فرض (r = 0/5)

متغير	ضريب	آماره t	سطح معني داري
Constant	17/947	12/804	0/000
$\tilde{X}_0$	0/596	0/953	0/352
$\tilde{X}_1$	-4/676	-4/709	0/000
$\tilde{X}_0^2$	-0/426	-3/697	0/001
$\tilde{X}_1^2$	0/660	3/456	0/002
$\tilde{X}_0\tilde{X}_1$	0/437	2/160	0/042
R	-0/128	-16/382	0/000
V	-0/001	-1/822	0/083
R^2	0/949		
F	55/606 (0/000)		

جدول 8- بررسي تاثير ارزش اطلاعات زارعين بر سود با فرض (r = 1)

متغير	ضريب	اماره t	سطح معني داري
Constant	13/319	13/111	0/000
$\tilde{X}_0$	0/434	0/580	0/563
$\tilde{X}_1$	-2/682	-3/377	0/001
$\tilde{X}_0^2$	-0/298	-2/343	0/022
$\tilde{X}_1^2$	0/399	2/293	0/024
$\tilde{X}_0\tilde{X}_1$	0/345	1/529	0/130
R	-0/013	-2/390	0/019
V	0/007	1/402	0/165
R^2	0/493		
F	11/108 (0/000)		

جدول 9- بررسي تاثير ارزش اطلاعات زارعين بر سود با فرض (r = 2)

متغير	ضريب	آماره t	سطح معني داري
Constant	13/099	13/215	0/000
$\tilde{X}_0$	0/598	0/818	0/416
$\tilde{X}_1$	-2/680	-3/475	0/001
$\tilde{X}_0^2$	-0/299	-2/423	0/018
$\tilde{X}_1^2$	0/434	2/556	0/012
$\tilde{X}_0\tilde{X}_1$	0/272	1/223	0/225
R	-0/004	-4/235	0/000

Archive of SID
www.SID.ir

V	0/0001	2/479	0/015
R^2	0/514		
F	12/079 (0/000)		

جدول 10- بررسي تاثير ارزش اطلاعات زارعين بر سود با فرض (r = 3)

متغير	ضريب	آماره t	سطح معني داري
Constant	13/233	13/291	0/000
$X^{\sim}_0$	0/575	0/780	0/438
$X^{\sim}_1$	-2/742	-3/523	0/001
$X^{\sim 2}_0$	-0/296	-2/383	0/020
$X^{\sim 2}_1$	0/444	2/574	0/012
$X^{\sim}_0X^{\sim}_1$	0/271	1/198	0/235
R	-0/003	-3/101	0/003
V	0/002	2/167	0/033
R^2	0/503		
F	11/583 (0/000)		

جدول 11- بررسي تاثير ارزش اطلاعات زارعين بر سود با فرض (r = 4)

متغير	ضريب	آماره t	سطح معني داري
Constant	13/574	13/357	0/000
$X^{\sim}_0$	-0/170	-0/226	0/822
$X^{\sim}_1$	-2/554	-3/212	0/002
$X^{\sim 2}_0$	-0/263	-2/061	0/042
$X^{\sim 2}_1$	0/274	1/590	0/115
$X^{\sim}_0X^{\sim}_1$	0/592	2/679	0/009
R	-0/001	-3/642	0/000
V	0/00004	1/824	0/072
R^2	0/615		
F	19/173 (0/000)		

نتايج حاصل از اين مطالعه نشان مي دهد كه, در حالي كه رفتار ريسک گريزي عامل تعيين كننده اي در تصميمات كاربرد نيتروژن است, اما ارزش اطلاعات هم از اهميت ويژه اي برخوردار است. لذا, در مطالعات تصميم گيري زارعين در مسايل توليد, پرداختن به مساله ارزش اطلاعات هم از اهميت ويژه اي برخوردار است. بهره برداران با استفاده از اطلاعات كسب شده در مورد منابع مورد استفاده شان قادر خواهند بود به نحوي عمليات

Archive of SID
www.SID.ir

كشاورزي را ساماندهي و هدفمند سازند كه در راستاي اطلاعات دردسترسشان بتوانند سود حاصل از فعاليت هايشان را افزايش دهند.

مراجع مورد استفاده:

1) اردلان, م.م. و غ.ر. ثوابقي فيروزآبادي. 1381. مديريت حاصلخيزي خاک براي كشاورزي پايدار. ترجمه: راجنتراتراساد و جيمز پاور, انتشارات دانشگاه تهران.
2) سالاردیني, ع.ا. 1374. حاصلخيزي خاک. انتشارات دانشگاه تهران.
3) ملكوتي, م.ج. و م.ن. غيبي. 1379. تعيين حد بحراني عناصر غذايي موثر در خاک, گياه و ميوه, نشر آموزش كشاورزي. تهران.
4) Anderson, J.R. & J.L. Dillon. 1992. Risk analysis in dryland farming systems. Farming Systems Management Series No. 2, FAO, Rome.
5) Anderson, J.R., J.L. Dillon & J.B. Hardaker. 1977. Agricultural Decision Analysis, Ames IA: Iowa State University Press.
6) Antle J.M., 1983. Testing the stochastic structure of production: a flexible moment based approach. Journal of Business Economical Statistic 1: 192-201.
7) Antle J.M. 1987. Econometric estimation of producers` risk attitudes. American Journal of Agricultural Economics. 69: 509-522.
8) Arrow, K.J. 1965. Aspects of the Theory of Risk-bearing. Academic bookstore, Helsinki.
9) Charly A.B. 1999. Soil Fertility Evaluation and Control. Cambridge Press, England.
10) Chu Mei-Chin, W.S. Scott & S. Batie. 1997. A risk programming approach to designing contracts to reduce nitrate leaching. Staff Paper 97-14. Department of Agricultural Economics Michigan State University.
11) Feinerman E., E.K. Choi & S.R. Johnson. 1990. Uncertainty and split nitrogen application in corn production. American Journal of Agricultural Economics. 72:975-984.
12) Hardaker J.B. 2000. Some issues in dealing with risk in agriculture. Working Papers No. 2000-3. University of New England.

Archive of SID
www.SID.ir

13) Isik M., M. Khanna & A. Winter-Nelson. 2000. Sequential investment in site-specific crop management under output price uncertainty: Implications for nitrogen pollution control. American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Tampa, Florida.

14) Kim K. & J.P. Chavas. 2003. Technological change and risk management: an application to the economics of corn production. Agricultural Economics. 29: 125-142.

15) Lukin V. & F.M. Epplin. 1999. Value of soil test information for crop production. American Agricultural Economics Association Annual Meeting. Nashville, Tennessee.

16) Pannell D.J. 1994. The value of information in herbicide decision making for weed control in Australian wheat crops. Journal of Agricultural and Resource Economics. 19(2): 366-381.

17) Peterson J.M. & R.N. Boisvert. 2001. Designing nonpoint source pollution policies with limited information about both risk attitudes and production technology. American Agricultural Economics Association Annual Meeting. Chicago, Illinois.

18) Pratt, J.W. 1964. Risk aversion in the small and in the large. Econometrica. 32: 122-136.

19) Thomas A. & P. Bontems. 1998. Information value and risk premium in agricultural production under risk: The case of split nitrogen application for corn. American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Salt Lake City.

20) Walters J.T., R.K. Roberts, J.A. Larson, B.C. English & D.D. Howard. 2003. Effects of risk on optimal nitrogen fertilization dates in winter wheat production as affected by disease and nitrogen source. American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Mobile, Alabama.

21) Xepapadeas A.P. 1991. Intertemporal incentives and moral hazard in nonpoint-source pollution. AERA Workshop. Department of Economics. University of Crete.

Archive of SID

www.SID.ir

Measuring and Comparing Information Value and Risk Premium in Agricultural Production: A Case Study

Abstract

Non point source pollution has became an important issue in agricultural production, in particular, with applying nitrate fertilizer. However, this type of pollution may be reduced by using the soil information in a targeting agricultural production practice. Regarding with risk aversion properties in farmers behavior, preparing private information has cost for them. So, determining the information value is important beside calculating the risk premium. In this paper, a two stage process was applied for wheat production in Marvdasht, Fasa, Darab, Eghlid and Sarvestan in Fars province. To estimate a conditional profit function, available nitrate to the crop was used in two stages, before planting stage and after the application of split nitrogen. Risk premium regarding with several relative risk aversion coefficients was computed and its relationship with profit was investigated. Finally value of framer's information was measured. The results showed that risk premiums regarding with relative risk aversion coefficients of 0.5, 1, 2, 3 and 4 were equal with 2.7, 5.6, 9.6, 13.4 and 17.5 percentage of farmers profit, respectively. Also, information value for above coefficients were respectively -6.5, 7.9, 13.8, 16.2 and 21.6 percentage of farmers profit. The sum of risk premium and information value of profit, regarding with different coefficients account for about -3.8, 13.5, 23.4, 29.6 and 39.1 percent. These values provide some important evidences which neglecting information processing by farmers in two production stages may lead to conclude that risk aversion behavior is the main determinant in nitrogen application decision. However, information value is also important to make decisions in risky production conditions.

Key Word: Relative risk aversion, Risk premium, Information value, Nitrate fertilizer

Archive of SID

www.SID.ir