

МОДЕЛ ЗА ОПТИМИРАЊЕ ПРОИЗВОДЊЕ ПОВРЋА

Небојша Новковић¹, Жарко Илин², Драган Иванишевић³

Резиме

У руралном развоју производња поврћа треба и може да има значајну улогу. Реалне претпоставке за наведену хипотезу су следеће: Време производње поврћа је релативно кратко, што омогућава коришћење земљишта за 2 - 4 сетве годишње, чиме се значајно повећава обрт капитала, а тиме и економски резултати; Поврће је изузетно значајно у здравој исхрани; Постоји могућност гајења више десетина, врста поврћа у нашим условима; Производња поврћа је интензивна.

Поставља се питање оптималне структуре производње поврћа на сељачким газдинствима. У раду је дефинисан општи модел линеарног програмирања за оптимирање структуре сетве поврћа, која треба да задовољи интерне (производне, биолошке, технолошке) и екстерне (тржишне, финансијске) услове производње и промета, обезбеди максимално коришћење капацитета и буде економски најефикаснија.

Проблем у којем се жели оптимизирати економска ефикасност мерена економичношћу производње, није линеаран, па се за његово решавање примењује разломљено линеарно програмирање.

Кључне речи: производња поврћа, модел, оптимирање

Увод

Основни циљ рада је да се дефинише опште-теоријски модел за оптимирање структуре поврћа на сељачким газдинствима, примарно произвођачима поврћа. Оптимирање структуре поврћа бавио се Краснић (2004) који је дефинисао оптималне моделе структуре индустријског и конзумног поврћа на сељачким газдинствима и у пољопривредним предузећима. Новковић (1990, 2003) и Новковић, Шомођи (1991) су разрадили методе за вишекритеријално оптимирање пољопривредне производње. Проблематиком повртарства, са аспекта примене операционих истраживања бавили су се Мутавцић и сар. (2010), и Новковић и сар. (2009).

Модел за оптимирање структуре производње поврћа треба да буде вишекритеријалан, односно да има два нелинеарна, равноправна критеријума оптималности, а то су економска ефективност (као апсолутно мерило изражено у новцу) и ефикасност (као релативно мерило изражено процентима). Категорија којом ће се мерити ефективност је контрибуциона добит (нето приход), као разлика између укупног прихода и директних трошкова, а као мерило ефикасности узеће се економичност производње, као количник између укупног прихода и трошкова производње.

¹ Др Небојша Новковић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Нови Сад

² Др Жарко Илин, редовни професор, Пољопривредни факултет, Нови сад

³ Мр Драган Иванишевић, докторант, Пољопривредни факултет, Нови Сад

* Рад је део истраживаког пројекта бр.31036 који финансира Министарство за науку Р. Србије

За проналажење компромисног решења између наведених критеријума оптималности примениће се оптимирање на бази минималних одступања од појединачних критеријума.

Метод рада

За оптимирање производње поврћа на бази максималне ефективности примењује се класични модел лнеарно програмирања. То није могуће код максимизирања ефективности (због нелинеарности релација), па се за тај проблем примењује разломњено лнеарно програмирање *CHANGES-COOPER*-овом методом (Петрић, Злобец, 1983).

Поступак оптимирања код вишекритеријалног оптимирања је такав да се у првом кораку одреде екстремне вредности циљних функција на бази појединачних критеријума. У наредном кораку, појединачне функције критеријума уносе се у нови модел лнеарног програмирања, при чему се њихова максимална вредност дефинише као десна страна једначине ограничења. На леву страну овако дефинисаних ограничења додаје се допунска променљива «d». Функција критеријума, у овом случају, представља одређивање минималног збира одступања од екстремних вредности појединачних критеријума. Компромисни модел између максимирања ефективности и ефикасности, на бази минималних диференција има следећи облик:

$$\begin{aligned}
 d_1 + d_2 &= V_{min} \\
 kd y_i + d_1 - \gamma KD_{max} &= 0 \\
 up y_i + d_2 &= Ep_{max} \\
 vt y_i + \gamma Ft &= 1 \\
 Ay_i - \gamma b &\begin{cases} < \\ > \end{cases} 0 \\
 x_i &= \frac{y_i}{\gamma}
 \end{aligned}$$

где су:

- d_1 = одступање од максималне контрибуционе добити
- d_2 = одступање од максималне економичности
- kd = планска контрибуциона добит по јединици независно променљиве
- KD_{max} = максимална укупна контрибуциона добит
- up = планирани укупни приход по јединици независно променљиве
- vt = варијабилни трошкови по јединици независно променљиве
- Ft = укупни фиксни трошкови
- Ep_{max} = максимална економичност производње
- A = матрица техничких коефицијената
- b = вектор ограничавајућих ресурса
- γ = додатна променљива
- y_i = независна променљива у моделу
- x_i = стварна вредност независно променљиве.

Резултати истраживања

Опште-теоријски модел за оптимирање структуре поврћа на сељачким газдинствима има следећу структуру:

Независно променљива величина: $X_{ijk} > 0$

X_{ijk} – површина поврћа „i“ у условимка производње „j“ и редоследу сетве „k“ у а/ха

$i = 1(1)n$; n – број врста поврћа

$j = 1(1)2$; 1 – отворени простор
2 – заштићени простор

$k = 1(1)3$; 1 – прва сетва
2 – друга сетва
3 – трећа сетва

Матрица ограничења:

1. *Ограничења земљишних капацитета:*

$$\sum_{i=1}^n X_{ij1} < P_j \quad - \text{ограничења прве сетве}$$

$$\sum_{i=1}^n X_{ij2} < P_j \quad - \text{ограничења друге сетве}$$

$$\sum_{i=1}^n X_{ij3} < P_j \quad - \text{ограничења треће сетве}$$

P_j - расположива површина за производњу у условима „j“ (а;ха)

2. *Ограничења рада директних радника:*

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^3 r_{ijk}^t X_{ijk} < R_u^t$$

r_{ijk}^t – потребан број часова рада радника по јединици активности X_{ijk} у периоду „t“ (чр/а; чр/ха)

R_u^t – расположиви фонд часова рада радника у периоду „t“ (чр)

3. *Ограничења средстава механизације:*

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^3 m_{ijk}^{pt} X_{ijk} < M_u^{pt}$$

m_{ijk}^{pt} - потребан број часова категорије средства механизације „p“, по јединици активности X_{ijk} у периоду „t“ (чр/а; чр/ха)

M_u^{pt} - расположиви фонд часова рада средства механизације „p“ у периоду „t“ (чр)

4. *Тржишна ограничења:*

$$\sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^3 q_{ijk} X_{ijk} < Q_i$$

q_{ijk} – принос по јединици активности X_{ijk} (кг/а; кг/ха)

Q_i – могући пласман поврћа врсте „i“

5. Финансијска ограничења

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^3 f_{ijk} X_{ijk} < F_u$$

f_{ijk} – потребна финансијска средства по јединици активности X_{ijk} (д/а; д/ха)

F_u - расположиви фонд финансијских средства (д)

Функције критеријум оптималности:

Максимирање ефективности (контрибуционе добити):

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^3 kd_{ijk} X_{ijk} = KD_{\max}$$

Максимизирање ефикасности (економичности):

$$\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^3 up_{ijk} X_{ijk}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^3 vt_{ijk} X_{ijk} + Ft} = Ep_{\max}$$

Закључак

Формулисањем конкретног модела за оптимирање структуре производње поврћа (за шта је неопходна добра информациона база о технологији, ресурсима, економици производње и екстерним ограничењима) и његовим решавањем одговарајућим програмским пакетом (нпр. LINDO), долази се до следећих важних информација о производњи поврћа:

- површина појединих врста поврћа,
- површине поврћа у заштићеном простору и на отвореном,
- редослед у сетвеној структури у заштићеном простору и на отвореном,
- максималне вредности функција критеријума (контрибуционе добити, економичности),
- структуре сетве, контрибуционе добити и економичности при компромисном решавању модела,
- ресурсима који су у потпуности искоришћени и који у конкретном моделу представљају стварна ограничења постизања још бољих вредности функције критеријума,
- резервама појединих ресурса који нису у потпуности искоришћени,
- границама коефицијената функције критеријума у којима важе добијене вредности непознатих у оптималном решењу и границама кретања величина појединих ограничења, у којима важи оптимална структура непознатих у моделу (у поступку постоптималне анализе).

Литература

- Краснић Т. (2004): Модел за оптимирање структуре повртарске производње, докторска дисертација, Пољопривредни факултет, Нови Сад.
- Mutavdžić Beba, Novković, N. Kunovac, G. (2010): Regresioni modeli u povrtarstvu, CD zbornik naučnog skupa i Zbornik apstrakta XXI naučno-stručne konferencije poljoprivrede i prehrambene industrije, Poljoprivredno- prehrambeni fakultet, Sarajevo.
- Новковић Н. (1990): Оптимирање пољопривредне производње на бази више критеријума оптималности, Институт за економику пољопривреде и социологију села, Пољопривредни факултет, Нови Сад.
- Novković N. (1990) Višekriterijalni model integralnog planiranja proizvodnje u poljoprivrednim preduzećima, Zbornik radova SYM-OP-IS 90.
- Novković, N. Šomodji, Š. (1991) Multiple criteria programming implementation in the integral production planning in the agricultural enterprises of Yugoslavia, Zbornik radova 20. konferencije CIRET, Budimpešta.
- Новковић Н. (2003): Планирање и пројектовање – друго измењено и допуњено издање, Пољопривредни факултет, Нови Сад.
- Novković N., Mutavdžić Beba, Šomodji, Š. (2009): Modeli predviđanja u povrtarstvu, CD tematski zbornik naučnog skupa i Zbornika apstrakta: Poslovno okruženje u Srbiji i svetska ekonomska kriza, sekcija III, Visoka poslovna škola, Novi Sad.
- Петрић, Ј., Злобец, М. (1983): Нелинеарно програмирање, Научна књига, Београд.