

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 9

Issue 3

Különszám/Special Issue

Gödöllő  
2013



## **A PARADICSOMTÖRKÖLY HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA BROJLERCSIRKE EGYES TERMELÉSI ÉS HÚSMINŐSÉGI PARAMÉTEREIRE**

*Holbok László<sup>1</sup>, Erdélyi Márta<sup>1</sup>, Kapás Sándor<sup>2</sup>, Ancsin Zsolt<sup>1</sup>, Bócsai Andrea<sup>1</sup>,  
Balogh Krisztián<sup>1</sup>, Mézes Miklós<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Szent István Egyetem, Állattudományi Alapok Intézet, Takarmányozástani Tanszék,  
2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

<sup>2</sup> Déli-Farm Kft., 6791 Szeged, Kiskundorozsma, Kettőshatári út 6.  
[laszlo.holbok@gmail.com](mailto:laszlo.holbok@gmail.com)

### **Összefoglalás**

A paradicsomtörköly a konzervipar egyik legnagyobb mennyiségben képződő mellékterméke, amely döntően a paradicsom héját, magját és a gyümölcshús rostos alkotóit tartalmazza. Magas víztartalma, ill. rosttartalma miatt mindeddig döntően kérődzők takarmányozásában használták fel. A baromfi takarmányozásban történő felhasználásáról és hatásairól azonban viszonylag keveset tudunk, habár szárított formában könnyen bekeverhető az abrakkeverékbe.

A kísérletbe Cobb 500, szexált kakas állományt (n= 156) állítottunk be. Az állatokat 6 kezelési csoportba osztottuk, kezelésként két ismétlésben. Két kísérleti csoport takarmányába paradicsomtörkölyt kevertünk 2,5, ill. 5% koncentrációban. Továbbá négy pozitív kontroll csoportot alakítottunk ki, melyek közül kettőben a paradicsomtörkölyvel összevehető rosttartalmú rosthordozót kevertünk a takarmányba, a két kísérleti csoporttal azonos (2,5, ill. 5%) koncentrációkban. A másik két pozitív kontroll csoport takarmányába a rosthordozó mellett kantaxantint kevertünk, amellyel a paradicsomtörköly esetleges színező hatásának intenzitását kívántuk összevetni. A kísérlet 6 hétig tartott. Ez idő alatt heti rendszerességgel mértük a testúlyt és a takarmányfogyasztást. A hatodik hét végén laboratóriumi vágást végeztünk, amelynek során egyes vágási és húsminőségi paramétereket vizsgáltunk.

A termelési paraméterek tekintetében a paradicsomtörköly nem okozott lemaradást, sőt vágás idejére az 5%-os bekeverési arány bizonyult legkedvezőbbnek élősúly tekintetében. Meg kell jegyezni azonban, hogy takarmányfogyasztás is e csoportban volt a legnagyobb.

A vizsgált húsminőségi paraméterek közül kiemelendő a hússzín, ezen belül elsődlegesen a sárga szín intenzitását növelte a paradicsomtörköly, amely viszont a legtöbb faj esetében nem feltétlenül kedvező a fogyasztói megítélés szempontjából. Ehhez hozzájárul az a tapasztalat is, hogy a hús porhanyóssága romlott a bekeverési arány növelésével, egyúttal azonban a csepegési veszteség jelentős mértékben csökkent.

**Kulcsszavak:** takarmány, baromfi, paradicsomtörköly



## Effects of dry tomato pulp on certain production and meat quality traits of broiler chicken

### Abstract

Tomato pulp is one of the largest amount of by-products in the canning industry, which consists of peels, core culls and crushed seeds. Due to its high water and fibre content it has been used mainly in the nutrition of ruminants. Though its dried form can be easily used in poultry diets, its effect on production and quality traits is still not clear.

Hence, in our experiment 156 Cobb 500 cockerels were used. Birds were divided into 6 treatment groups, each with two repetitions. Feed of the two experimental groups was supplemented with 2.5 and 5% pomace, respectively. In two of our four – so called – control groups, same concentrations of a pure fibre supplement was added to the diet. While in two other groups, besides the above mentioned fibre supplement canthaxantine was also added to the feed, to compare the potential colouring effect of tomato pulp. The experiment lasted for six weeks, whilst body weight and feed intake of the birds were recorded weekly. After slaughter, some meat quality parameters were measured.

According to our results, tomato pulp did not have any negative effect on body weight and weight gain of the animals, actually, the highest final weight was measured in the 5% pomace supplement experimental group. However, feed consumption was measured at the highest in this group. Considering meat quality traits, pomace has significant effect on meat colour, particularly on yellow colour intensity, which is not really favourable from consumers' aspects in most species. In addition, tenderness of meat was negatively affected by increasing the rate of tomato pulp in the diet. At the same time, water holding capacity was improved in the experimental groups.

**Keywords:** forage, poultry, dry tomato pulp

### Irodalmi áttekintés

Melléktermékek alkalmazása révén a takarmányozási költségek rendszerint csökkenthetőek, azonban felhasználásuk nagy körültekintéssel és a jogszabályi háttér, valamint a technológiai sorrend és fegyelem betartásával kezelendő.

Az élelmiszeripari melléktermékek rendszerint nagy táplálóértékkel rendelkeznek gazdasági állataink számára, egyesek értékes fehérjeforrásként, mások jelentős rost-, vagy egyéb szénhidrátforrásként hasznosíthatók. Ugyanakkor, esetenként mikotoxinokat vagy más élelmezési szempontból nem kívánatos anyagokat tartalmazhatnak.

Az elmúlt évtizedekben új iparágak jelentek meg, amelyek melléktermékei már ismert és új takarmány alapanyagok lehetnek a legtöbb gazdasági haszonállat takarmányozásában. Ugyanakkor olyan melléktermékek, amelyek évtizedeken keresztül folyamatosan rendelkezésre álltak, ám használatuk mégsem terjedt el, újra a figyelem középpontjába kerültek.

A hazai konzervipar legfontosabb alapanyagai az alma, csemegekukorica és a paradicsom. Ezek feldolgozása során eltérő mennyiségben képződnek a takarmányozásban felhasználható melléktermékek, rendszerint azonban ezek idényszerűen keletkeznek.

Magyarország egyik legnagyobb mennyiségben termesztett zöldségnövénye a paradicsom, a kedvező éghajlati viszonyok miatt kiváló minőségben és nagy mennyiségben előállított zöldségünk.



A paradicsomtörköly a legnagyobb mennyiségben képződő mellékterméke a paradicsompüré-gyártásnak, a konzerviparon belül. Ipari hulladéknak tekinthető, de melléktermékként takarmányozási célra hasznosítható, szarvasmarha, sertés, nyúl, valamint vadak takarmányozásában (Schmidt, 1990). Újabban, ez a melléktermék újra a vizsgálatok keresztüzébe kerül, mivel szárított formában folyamatos ellátása is biztosítottá válhat. Továbbá, a legújabb kutatások a paradicsomtörköly bioaktív anyagának (likopin) takarmányozási és húsminőségi hatásait vizsgálják.

A paradicsomhéj és a mag, amely a korábbiakban leírtak alapján kb. 50%-át adja a törkölynek, jelentős mennyiségű fehérjét és esszenciális aminosavat tartalmaz. A mag fehérjében sok metionin, cisztein és lizin található (Persia és mtsai, 2003).

A paradicsom termésének piros színét a likopin biztosítja, az érett paradicsomban a karotionidok 92%-át a likopin alkotja (Ronen és mtsai, 1999). Tojótúkkal folytatott kísérletek alapján a takarmányba adagolt likopin hatékonyan felszívódik, amelyet a vér magas likopinkoncentrációja bizonyít. Ugyanakkor nagy hatékonysággal deponálódik a tojás sárgájában is (Bárdos és mtsai, 2005).

Az utóbbi években a termékminőség előtérbe kerülésével több olyan kutatást végeztek, amely a likopin színező hatását vizsgálták. A kísérletek elsősorban a tojássárgája színére koncentráltak, és az eredmények alapján, a likopin megfelelő dózisban sötétette a tojássárgája színét (Kang és mtsai, 2003). Érdekes módon, a hús színére gyakorolt potenciális hatására vonatkozóan nem állnak rendelkezésre kutatási eredmények.

Kísérletünk során ezért elsősorban arra kérdésre kerestük a választ, hogy a brojlercsirke takarmányába kevert paradicsomtörköly befolyásolja-e az állat termelési és húsminőségi paramétereit.

## Anyag és módszer

A napos csibéket (Cobb 500, szexált kakas állomány) a mérlegelés után (n= 156) állítottuk be a kísérletbe. Az állatokat random 6 kezelési csoportra osztottuk, kezelésként két ismétlésben, így a csoportok 26 egyedből álltak. A kísérleti elrendezést az 1. táblázat szemlélteti.

**1. táblázat: Kísérleti elrendezés**

Csoport jele (1)	Csoport (2)	Kezelés (3)	Ketrec (4)	Létszám (5)
PT 2,5%	Paradicsomtörköly 1 (6)	2,5% paradicsomtörköly (6)	1, 7	2x13
PT 5%	Paradicsomtörköly 2 (6)	5% paradicsomtörköly (6)	2, 8	2x13
K 2,5%	Rostkieg. kontroll (7)	2,5% VitaSow <sup>®</sup>	3, 9	2x13
K 5%	Rostkieg. kontroll (7)	5% VitaSow <sup>®</sup>	4, 10	2x13
K 2,5% + Kx	Rostkieg. + színező kontroll (8)	2,5% VitaSow <sup>®</sup> + Kantaxantin	5, 11	2x13
K 5% + Kx	Rostkieg. + színező kontroll (8)	5% VitaSow <sup>®</sup> + Kantaxantin	6, 12	2x13
	<b>Összesen (9):</b>			<b>156</b>

Table 1: Experimental layout

group mark(1), group description(2), treatment(3), cage(4), individual number(5), dry tomato pulp supplement(6), fibre supplement control(7), fibre + coloring agent supplement(8), total number(9)

A kísérleti állatokat a nevelés teljes ideje alatt *ad libitum* takarmányoztuk. Az egyfázisú takarmányozás során gyógyszermentes intenzív nevelő takarmánykeveréket biztosítottunk a brojlersirkék számára. A szárított paradicsomtörkölyt a két kísérleti csoportban 2,5%, ill. 5% koncentrációban az előbbi takarmánykeverékbe kevertük. A pozitív kontroll csoportokban a paradicsomtörköly nyersrosttartalmát a VitaSow® (Vitafort Zrt., Dabas) rosthordozóval helyettesítettük, a két kísérleti csoporttal azonos (2,5% ill. 5%) koncentrációban.

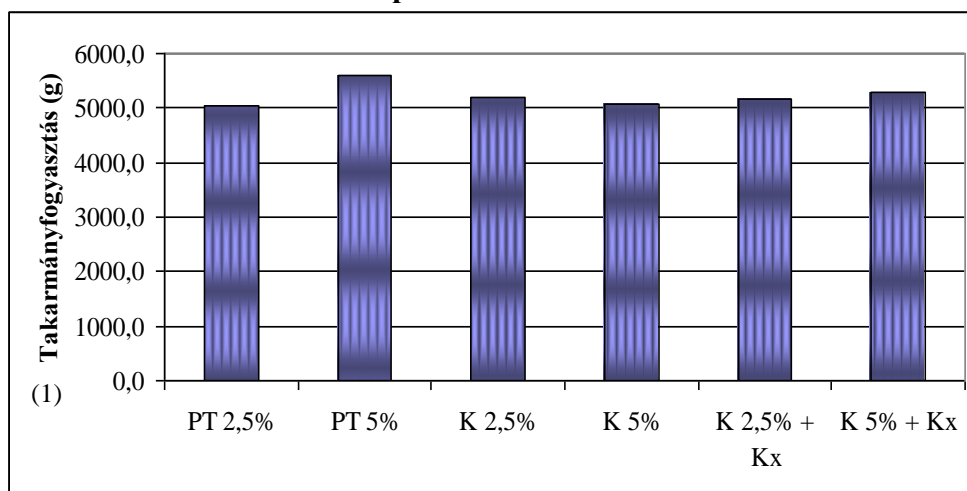
A kísérletben heti gyakorisággal mértük az állatok testsúlyát és takarmányfogyasztását. A 42. napon laborvágást végeztünk, melynek során a mellizomban mértük a húsminőség egyes fizikai (pH, szín, porhanyósság) paramétereit.

A vizsgálat során kapott adatok alapján, Statistica 4.5 szoftver segítségével számítottuk az egyes paraméterek átlagos értékét és varianciáját, majd az egyes csoportokat egyutas ANOVA (LSD-) teszttel hasonlítottuk össze.

## Eredmények és értékelés

A kísérlet közel teljes ideje alatt, a legtöbb heti mérlegelés eredménye szerint, a PT 2,5% csoport egyedjeinek testsúly értékei elmaradtak a többi csoportéhoz képest, és e csoport érte el a legkisebb vágósúlyt. Ezzel szemben, a legnagyobb vágósúlyt az 5% paradicsomtörkölyt tartalmazó takarmányt fogyasztó csoport érte el, annak ellenére, hogy az egyes heti mérések során nem mindig e csoport mutatta a legjobb teljesítményt (2. táblázat). Bár az is igaz, hogy a takarmányfogyasztás is e csoportban volt a legnagyobb (1. ábra).

**1. ábra: A kísérlet teljes ideje alatt egy egyed által elfogyasztott takarmány mennyisége csoportonként**



*Fig. 1: Individual feed intake by groups during the whole experiment*  
feed intake, g(1)

**2. táblázat: Az átlagos élő súly alakulása a nevelés ideje alatt**

Csop.(5)	Átl. élő súly (g/egyed) (1)	1. nap(4)	7. nap(4)	14. nap(4)	21. nap(4)	28. nap(4)	35. nap(4)	42. nap(4)
PT 2,5%	átlag(2)	42,2	137,4	343,0	693,3	1189,6	1845,6	2508,8 <sup>a</sup>
	szórás(3)	2,5	22,3	67,6	126,9	198,3	296,5	333,6
PT 5%	átlag(2)	42,2	139,3	361,1	737,4	1272,2	1866,3	2608,5 <sup>b</sup>
	szórás(3)	2,5	19,0	71,2	144,8	260,8	268,9	328,3
K 2,5%	átlag(2)	42,2	144,4	361,5	729,2	1228,5	1869,6	2591,6 <sup>b</sup>
	szórás(3)	2,5	12,2	35,4	79,9	133,5	193,8	249,4
K 5%	átlag(2)	42,4	143,7	364,1	724,8	1221,1	1815,9	2566,2 <sup>b</sup>
	szórás(3)	3,2	15,0	41,1	88,7	152,3	244,8	423,2
K 2,5% + Kx	átlag(2)	43,5	139,6	367,3	726,9	1235,4	1833,8	2565,4 <sup>b</sup>
	szórás(3)	3,1	12,2	47,0	67,6	109,2	240,5	312,4
K 5% + Kx	átlag(2)	41,8	143,2	351,6	722,1	1221,4	1866,4	2551,1 <sup>ab</sup>
	szórás(3)	3,4	16,6	43,3	86,5	140,1	199,7	221,8

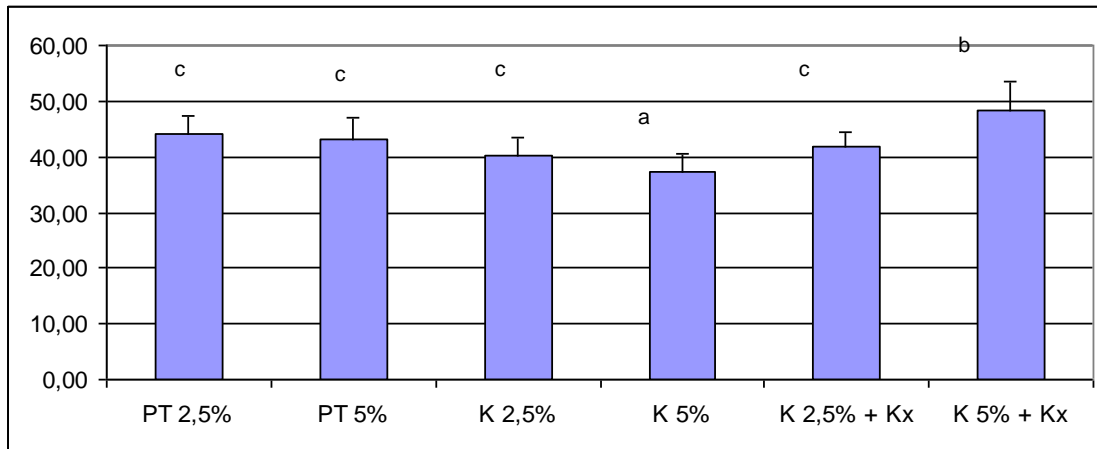
Azonos oszlopban eltérő betűkkel jelölt értékek szignifikáns mértékben eltérnek egymástól  $P < 0,05$  szinten. / In the same column values with different letters significantly differ at  $P < 0,05$  level.

*Table 2: The average live weight during the period of rearing g/individual(1), mean(2), std. deviation(3), x<sup>th</sup> day(4), group(5)*

A vizsgált húsminőségi paraméterek között a pH minden csoportban hasonlóan alakult. Szignifikáns eltérés csak a PT 2,5% (pH= 6,20) és PT 5% (pH= 6,42) között volt megfigyelhető ( $P < 0,05$ ). Hasonlóképpen statisztikailag igazolt különbséget tapasztaltunk a csepegési veszteségben a két PT csoport között ( $P < 0,05$ ), azonban e paraméter a nagyobb bekeverési arány esetében alakult kedvezőbben, miközben e csoport húsaiban mért nyíróerő számottevően nagyobb volt a PT 2,5% csoport értékeihez viszonyítva.

A hús színének műszeres vizsgálata során a hús világossága (77,07 – 83,24) és vörös szín intenzitása (29,98 – 35,21) minden csoportban hasonlóképpen alakult. Ezzel szemben a sárga szín intenzitásában nagy eltéréseket tapasztaltunk. A K 5% + Kx csoport húsa e paraméter tekintetében kiemelkedő volt feltehetőleg a kantaxantin hatására. Bizonyos mértékben a paradicsomtörköly hatására is nőtt a sárga szín intenzitása. Legkisebb azonban a két kontroll csoportban volt a b\* értéke, a dózis függvényében (2. ábra).

## 2. ábra: A sárga szín intenzitásának (b\*) alakulása az egyes csoportokban



Az eltérő betűkkel jelölt oszlopok szignifikáns mértékben eltérnek egymástól  $P < 0,05$  szinten. / Columns signed with different letters significantly differ at  $P < 0,05$  level.

Fig. 2: Intensity of the yellow colour in each group

### Következtetések és javaslatok

A paradicsomtörköly etetése kedvezően hatott a súlygyarapodásra. Az 5%-os bekeverési arány esetében az állatok öthetes korra elérték a vágásra alkalmas súlyt, bár e csoport tagjai fogyasztották a legtöbb takarmányt, így a takarmányértékesítés e csoportban alakult a legkedvezőtlenebbül. Ez az eredmény némiképp eltér az irodalomban leírtaktól, ahol a paradicsomtörköly 5, 10, de még 15%-os bekeverése esetén sem tapasztaltak számottevő változásokat a termelési paraméterekben (*El Moghazy és El Mouzhi*, 1982). Hasonlóképpen *Rahmatnejad és mtsai* (2009) is csak 24%-os bekeverési arány esetén találtak negatív hatást a takarmányértékesítésben. Az általuk alkalmazott alacsonyabb bekeverési arányok – 8% és 16% – esetén semmilyen negatív hatást nem tapasztaltak.

A paradicsomtörköly etetése és a húsminőség kapcsolatára vonatkozóan nagyon kevés irodalmi adat áll rendelkezésre. Kísérletünkben a hús pH értéke legkedvezőbben a paradicsomtörköly kisebb bekeverési aránya esetén alakult, azonban még itt is meghaladta az optimális 5,7–6,1 közötti értéket (*Fletcher*, 1999). Ilyen körülmények között a hús romlását okozó mikrobák megtelepedése és szaporodása gyorsan megtörténhet, azaz csökken a hús eltarthatósága.

A hússzín tekintetében minden csoportban a normális ( $48 < L^* < 53$ ) értéket (*Qiao és mtsai*, 2002) jelentősen meghaladó értékeket mértünk, azaz minden csoportban világosabb volt a normálisnál a mell hús. Ez a tapasztalat összhangban van *Nikolakakis és mtsai* (2004) eredményeivel, mely szerint paradicsomtörköly 10%-os bekeverésével javíthatók a színparaméterek. Kísérletünk nem támasztja alá azt az irodalmi adatot, miszerint a pH és a hús világossága között összefüggés mutatkozna, azaz minél alacsonyabbra csökken a pH *post mortem*, annál világosabbá válik a hús (*Fletcher*, 1999). Ugyanakkor a sárga szín intenzitásának növekedése a paradicsomtörköly hatására a kantaxantinhoz hasonló mértékű volt. Ez feltehetően azzal magyarázható, hogy miközben a vörös színű likopin jelentős része eliminálódott a paradicsomtörkölyben, addig az egyéb színanyagok –  $\beta$ -karotin, lutein – feltehetően többé-kevésbé megmaradtak. Ennek alátámasztására azonban további vizsgálatok szükségesek.



A hús sárga színintenzitásának emelkedése a legtöbb faj húsában kedvezőtlen hatású. Ezzel szemben a magyar vásárlók preferálják a csirkehús sárgásságát azzal indokolva, hogy az állat biztos több kukoricát fogyasztott és így egészségesebb.

Gyakorlati szempontból fontos tapasztalat, hogy a paradicsomtörköly bekeverési arányának növelésével a csepegési veszteség jelentős mértékben csökkent. Ez a tulajdonság a vágóhidak szempontjából az egyik legfontosabb tényező.

### **Köszönetnyilvánítás**

A kutatás a TÁMOP 4.2.2.B-10/1-2010-0011 „A tehetséggondozás és kutatóképzés komplex rendszerének fejlesztése a Szent István Egyetemen”, TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0003 „Az oktatás és kutatás színvonalának emelése a Szent István Egyetemen” és a GOP 1.1.1-09/1 „Innovatív eljárás a paradicsomtörköly karotinoid tartalmának kivonására” c., továbbá a „Kutató Kari Kiválósági Támogatás” c. 17586-4/2013/TUDPOL pályázatok támogatásával valósult meg.

### **Irodalomjegyzék**

- Bárdos L., Kiss Zs., Gregrosits B., Réthy K., Kerti A., Szabó Cs.* (2005): Studies on the effects of lycopene in poultry (hen and quail). ISAH. Warsaw. Proceedings, 2. 65-68.
- El Moghazy, M.E.A., El Boushy, A.L.* (1982): Some neglected poultry feedstuffs from vegetable and fruit wastes. WPSA J., 38. 18-27.
- Fletcher, D.L.* (1999): Broiler Breast Meat colour Variation, pH and Texture. Poultry Science, 78. 1323-1327.
- Kang, D.K., Kim, S.I., Cho, C.H., Yim, Y.H., Kim, H.S.* (2003): Use of lycopene, an antioxidant carotenoid, in laying hens for egg yolk pigmentation. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 16. 12. 1799-1803.
- Nikolakakis, I., Banakis, D., Florou-Paneri, P., Dots, V., Giannenas, I., Botsoglou, N.* (2004): Effect of dried tomato pulp on performance and carcass characteristics of growing quails. Archiv für Geflügelkunde, 68. 1. 34-38.
- Persia, M.E., Parsons, C.M., Schang, M., Azcona, J.* (2003): Nutritional Evaluation of Dried Tomato Seeds. Poultry Science, 82. 141-146.
- Qiao, M., Fletcher, D.L., Smith, D.P., Norhcutt, J.K.* (2002): Effects of raw broiler breast meat color variation on marination and cooked meat quality. Poultry Science, 81. 2. 276-278.
- Rahmatnejad, M.B., Mirzadeh, KH., Chaji, M., Mohammadabadi, T.* (2009): The Effects of Different Levels of Dried Tomato Pomace on Broilers Chicken Hematological Indices. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8. 10. 1989-1992.
- Ronen, G., Cohen, M., Zamir, D.* (1999): Regulation of carotenoid biosynthesis during tomato fruit development: expression of the gene for lycopene epsilon-cyclase is down-regulated during ripening and is elevated in the mutant Delta. The Plant Journal, 17. 4. 341-351.
- Schmidt J.* (1990): Takarmányozás. Budapest, Mezőgazda Kiadó. 220.