

濕潤 麥酒粕 給與가 젓소의 反芻胃 性狀 및 增體量 變化에 미치는 影響

金賢燮 · 尹祥基 · 權應基 · 朴修奉 · 鄭義壽 · 姜宇成

Effect of Feeding Wet Brewers' Grains on Ruminant Characteristics and Performance of Dairy Cattle

Hyeon Shup Kim, Sang Gi Yun, Ung Gi Kwon, Su Bung Park, Eui Soo Chung and Woo Sung Kang

Summary

Three fistulated nonlactating Holstein cows were used to examine the change in ruminal characteristics when fed diets of 100% corn silage, 50% corn silage + 50% wet brewers' grain(WBG) and 100% WBG, and also twenty Holstein heifers averaging 156 ± 3.2 kg BW were randomly assigned to determine the adequate feeding level of concentrate with the following treatments ; Only WBG, concentrate to 0.5, 1.0 and 1.5% of BW under feeding WBG ad libitum.

The main results were as follows :

1. Ruminal pH was minimized 3 hrs after feeding and then gradually increased.

The mean ruminal pH was highest in feeding only WBG (6.72) and lowest in only corn silage(6.0)

2. Ruminal $\text{NH}_3\text{-N}$ concentration was maximized 1 hr after feeding and then gradually decreased regardless of diets. The average ruminal $\text{NH}_3\text{-N}$ content was highest in diet of 100% WBG(12.9 mg/dl) and lowest in 100% corn silage(5.9 mg/dl)
3. Acetic acid percent among VFA was highest when WBG replaced 50% corn silage and acetic to propionic acid ratio was higher in order of feeding only corn silage, 50% corn silage + 50% WBG and only WBG.
4. Ruminal bacteria and protozoa number in diet of 50% corn silage + 50% WBG were 8.14×10^5 and 1.45×10^5 , respectively, which were most of all treatments.
5. Daily gain and feed efficiency of Holstein heifer in feeding concentrate to 0.5% of BW and forage hay to about 20% of total DM intake when fed free WBG were better

I. 緒 論

麥酒粕은 粗蛋白質 含量이 약 25~30% 정도이며 이중 反芻胃內에서 分解되지 않고 小腸에서 吸收 利用되는 未分解性 蛋白質의 含量이 약 35~45%, NDF 含量이 50% 정도인 副産物로서 反芻家畜의 蛋白質 및 粗纖維 給與源으로서 많이 利用되어 왔다(Alawa 등, 1988; Armentano 등, 1986; Cozzi와 Polan, 1994, Davis 등, 1982, NRC, 1989, Polan 등 1985).

濕潤 麥酒粕을 옥수수사일리지 50%로 대체 給與하였을 때 착유우의 飼料攝取量 및 産乳量이 21~30% 증가(Holdman 등, 1977; West 등, 1994; 박 등, 1988)되지만, 總 TDN 給與量의 74.8%를 麥酒粕으로 給與對替하면 反芻胃內 微生物의 性狀變化가 일어나게 되며 특히, 反芻胃內 纖維素 分解 박테리아 및 프로토조아가 현저하게 減少하여, 그 결과 이들 微生物들의 生成 物質인 揮發性脂肪酸의 組成 變化 幅이 심하게 된다(Klopfenstein 등, 1987).

또한 이들 反芻微生物들은 飼料중의 蛋白質을 分解하여 微生物態 蛋白質을 合成하게 되는데 만약 反芻胃內 빨리 分解되는 窒素의 含量이 反芻微生物이 利用하는 量보다 더 많으면 窒素 分解 産物인 암모니아가 反芻胃壁를 통하여 肝으로 移動되며 이 중 一定量은 尿素로 轉換되지만 지나치게 많은 量을 吸收하게 되면 암모니아가 末梢血管으로 들어가 암모니아 中毒을 일으켜 家畜의 成長을 停滯시키거나 심한 경우 斃死하기 때문에 麥酒粕의 適定 給與量 제시가 필요하다.

Preston 등(1973) 麥酒粕을 젖소 비육우에 옥수수를 25~50% 대체 給與하면 日當 增體量이 더 많았다고 보고한 바 있으며, 이 같은 개선된 增體 效果는 麥酒粕을 家畜에 給與하면 反芻胃內 Keratosis 및 肝膿瘍(Liver abscesses)이 없어진데 기인된 것으로 보고하였다(Porter와 Conrad, 1973).

Klopfenstein 등(1997)은 蛋白質 給與源으로서 大豆 粕과 비교시 麥酒粕을 給與함으로써 수송아지의 日當 增體量 및 飼料利用 效率이 增加되는데, 이는 濕潤 麥酒粕의 아미노산 組成이 잘 균형을 이루고 있고 by-pass 蛋白質의 含量이 높은 것에 기인되었다고 보고하였다(Murdock 등, 1979; Murdock 등, 1981)

따라서 본 연구는 옥수수사일레지를 麥酒粕으로 對替 給與時 反芻胃內 性狀, 反芻微生物 變化 및 옥 성우에 대한 增體 效果를 究明하기 위하여 실시하였다.

II. 材料 및 方法

1. 公試축, 公試료 및 시험구 배치

麥酒粕 給與 方法이 反芻胃內 VFA 및 微生物 造成 變化를 調査하기 위하여 反芻胃를 fistulated한 體 重 650kg 정도 건유우 3두를 계류식 우사에서 옥수수 사일레지 100%(대조구), 옥수수사일레지 50% + 麥 酒粕 50% 및 麥酒粕 100%를 NRC 건유우 사양 標準 에 준하여 飼養하였으며 이 때 給與한 飼料의 kg당 CP는 12%, TDN 65%였다. 옥수수사일레지를 麥酒粕 으로 代替 給與시 總 飼料 蛋白質 給與量에 약 45% 를 濕潤 麥酒粕으로 대체 給與하였으며 飼料는 일일 2회 오전 10:00, 오후 13:00에 동량을 分割 給與하였

다. 總 飼料給與量은 NRC 推薦 給與量의 105%를 給與하였으며, 물은 自由 攝取시켰다. 시험구 배치는 3 × 3 라틴방각으로 실시하였고 1회 試驗期間은 15日 이었으며 이는 家畜에 飼料를 變更 給與시 일정한 反芻胃內 환경을 유지하기 위한 最少 期間을 基準으로 하였다.

한편 麥酒粕 자유채식에 따른 濃厚飼料 給與水準 決定을 위하여 생후 6個月齡 體重이 150kg 전후의 젖 소 암소 육성우 20두를 100일 동안 麥酒粕을 자유채 식시키고 濃厚飼料를 體重의 0%(대조구), 0.5, 1.0 및 1.5% 등 4처리를 두고 完全任意 配置 5반복으로 實 施하였다. 濃厚飼料의 給與量 設定은 試驗開始後 15 日마다 體重을 測定하여 體重對比 濃厚飼料 給與量 을 決定하였으며 이 때 給與하는 營養水準 특히 CP 및 TDN이 NRC 要求量을 충족시키지 못하면 一定量 의 목건초를 補充하여 每日 10:00 및 17:00 2회 分割 同量 給與하였으며 물은 자유채식시켰다. 飼料攝取 量은 每日 飼料 給與하기 전에 殘量을 調査하여 總 乾物攝取量을 計算하였다.

2. 反芻胃 微生物

1) Protozoa

反芻胃內 서식하고 있는 박테리아 및 프로토 조아 數를 調査하기 위하여 fistula가 装着된 젖소의 反芻胃內 內容物을 약 500g 정도 깎집어내어 2겹의 가아제에 濾過시킨 反芻胃液을 가지고 광학현미경 100~150배하에서 프로토조아를 調査하였다. 이때 微 生物을 染色하기 위한 染色制로서 MPS 溶液, 즉 35 % formaldehyde 溶液 100ml, 증류수 900ml, Methyl-green 0.6g 및 NaCl 8.0g를 混合한 收溶液으로 5~10배 稀釋하여 plankton counter desh glass에 1ml를 떨어뜨 려 24 × 36mm cover glass를 덮고 100~150倍率의 광학 현미경을 利用하여 glass의 10개 division에 있는 프로 토조아 數를 調査한 후 다음의 식에 의하여 구하였다.

$$N = m \times 72 / 10 \times 10 \times d = 72md$$

N : 1ml 反芻胃液內 프로토조아 數

m : counter desk glass 위 10 division에 있는 프로 토조아 數

d : 試料 稀釋 倍率

2) Bacteria

總 박테리아수는 直接 顯微鏡하에서 Holde-
man 등(1977)의 方法에 의하여 다음과 같이 調査하였
다.

反芻胃內 內容物을 $10^3 \sim 10^5$ 稀釋한 溶液 0.01ml를
1cm² 표시된 slide glass에 smear

↓
空氣에 乾造, 熱로 固定

↓
gram-stain으로 染色

↓
현미경 field당 박테리아 數 調査(10회 平均)

↓
計算

$N = \text{顯微鏡 Field당 박테리아 數} \times 10^3 \text{ 稀釋} \times (10^2 \times 0.001 \text{ ml})$

*N= 총 박테리아수

*Area field = $\pi r^2 = 3.14 \times (\text{field 直徑의 반지름})^2$

3. 반추위내 pH, NH₃-N 및 VFA

fistula를 통해 反芻胃內容物 약 200g를 飼料給與
直前인 09:00와 10:00, 11:00, 13:00, 15:00 및 17:00에
pH, 암모니아태 질소 및 VFA를 調査하기 위하여 採
取하였다. 反芻胃 pH는 反芻胃 內容物을 取하지
않고 試料 採取 直後에 pH Meter(Orion 820)를 使用하
여 測定하였으며 NH₃-N 含量은 2겹의 가아제에 取하
한 反芻胃液 10ml에 NH₃-N 標準溶液 0.2ml를 添加하

여 NH₃ Meter(Orion 820)을 使用하여 측정에서 測定
하였다. VFA 含量은 反芻胃液 15ml에 포화 酒精 용
액 3ml 添加한 후 冷凍 보관한 다음 分析시 2000rpm
遠心分離機에 5分間 分離 시킨 후 上層液을 가지고
Gas Chromatograph을 使用하여 分析하였다.

III. 結果 및 考察

濕潤 麥酒粕으로 에너지와 조성유 供給源인 옥수
수사일레지를 全量 및 절반 代替 給與하였을 때 反芻
胃內 pH의 變化는 표 1과 같으며 이 때 平均 反芻胃
內 pH는 各各 6.72 및 6.24이었다. 이는 Cozzi와 Po-
lan(1994)가 옥수수사일레지 50%를 麥酒粕으로 代替
給與때의 6.6 보다는 다소 낮았다.

飼料 給與 3時間 후에 pH가 5.7~6.3으로 最低로 떨
어진 후 약 7시간 經過 후에 다시 원상태의 pH 水準
으로 回復되었다. 이는 Roher 등 (1986) 및 Rung 등
(1986) 濕潤 麥酒粕으로 옥수수사일레지 44% 代替
給與시 給與후 1시간 경에 pH 6.23으로 最低에 到達
한 후 飼料 給與후 8時間 경에 原상태의 水準으로 回
復되었다는 傾向과 비슷하였다. 飼料 給與原別 pH
變化를 보면 麥酒粕을 全量 給與했을 때 pH가 가장
높았고, 그 다음이 옥수수사일레지 50%를 麥酒粕으
로 代替 給與하였으며, 옥수수사일레지 單용구의
pH가 가장 낮았다. 이는 麥酒粕에 含有되어 있는 反
芻胃內 未分解性蛋白質 含量이 높아 이를 分解, 利用
하는 反芻微生物의 數가 적어 相對的으로 酸도가 낮
은 低級脂肪酸의 生成이 적어져 反芻胃內 酸도가 높
았던 것으로 飼料된다.

Table 1. Change in rumen pH of nonlactating Holstein cows after feeding of diets

Item	Time after feeding (hrs)					Mean
	0	1	3	5	7	
Corn silage 100%	6.4	6.0	5.7	5.8	6.1	6.0 ^a
Corn silage 50% + Wet brewers' grain 50%	6.9	6.3	5.8	5.9	6.3	6.24 ^b
Wet brewers' grain 100%	7.4	7.3	6.3	6.2	6.4	6.72 ^c

* Values followed by different letters are significantly different(P<0.05).

反芻胃內 암모니아 濃度는 표 2와 같이 麥酒粕으로 代替 給與하므로써 높았으며 특히 옥수수사일레지 全量을 麥酒粕으로 代替 給與시 平均 12.9mg/dl로 가장 높았다. 飼料 給與後 反芻胃內 암모니아 濃度의 變化를 보면 모든 飼料가 飼料 給與 1시간 後에 最高에 도달한 후 점차 減少하는 傾向이었다. 이같은 傾向은 Rohr 등(1986) 및 Rung 등(1986)이 옥수수사일레지 22% 및 44%를 麥酒粕으로 代替 給與했을 경우와 비슷한 傾向이었다. 또한 反芻胃內 암모니아 濃度는 平均 100ml당 5.0이상이었으며 이는 Satter와 Slyter(1974) 및 Seymour와 Polan(1986) 등이 提示한 最大 反芻微生物 成長에 必要한 最少 암모니아 濃도가 5mg/100ml 이상이라는 基準과 比較시 反芻胃內 微生物體 蛋白質 生産에는 별 문제가 없을 것으로 思料된다.

反芻胃內 揮發性 脂肪酸의 조성 變化는 표 3과 같다. 초산의 比率은 옥수수사일레지 50%를 麥酒粕으로 代替 給與하므로써 65.6%으로 가장 높았으며 이같은 수준은 Cozzi와 Polan(1994) 등이 보고한 62.2%와 비슷한 傾向이었으나 麥酒粕만 給與시 醋酸의 含量이 40.5%으로 현저하게 減少하였다.

프로피온산의 比率은 麥酒粕 給與區가 옥수수사일레지 單用區보다 각각 1.2 및 5.1% 더 높은 23.1% 및 27.0%였으며 이 수준은 Cozzi와 Polan(1994)이 보고한 21.1%와 거의 비슷한 傾向이었다. 酪酸의 比率은 옥수수사일레지 單用 給與시 9.0%으로 가장 높았고, 麥酒粕으로 옥수수사일레지를 절반 및 全量 給與하므로써 5.2~5.7%로 減少하였으며, 이 같은 結果는 Rung(1986) 등이 去勢 홀스타인 수소에 麥酒粕 자유 채식시 減少한다는 結果와 비슷하였다.

Table 2. Change in rumen NH₃-N concentration of nonlactating Holstein cows after feeding of diets

Item	Time after feeding (hrs)					Mean
	0	1	3	5	7	
Corn silage 100%	6.0	6.7	5.8	5.7	5.3	5.9
Corn silage 50% + Wet brewers' grain 50%	8.8	10.6	8.5	7.9	7.7	8.7
Wet brewers' grain 100%	14.7	15.0	12.9	9.4	9.4	12.9

Table 3. VFA proportion in the rumen of nonlactating Holstein cows when wet brewer's grain half or totally replaced corn silage in the diet

Item	Acetic acid	Propionic acid	Butyric acid	Acetic to Propionic acid ratio
Corn silage 100%	62.4	21.9	9.0	2.8 : 1
Corn silage 50% + Wet brewers' grain 50%	65.6	23.1	5.2	2.6 : 1
Wet brewers' grain 100%	40.5	27.0	5.7	1.9 : 1

또한 초산 : 프로피온산의 比率은 100% 옥수수사일레지, 50% 옥수수사일레지를 麥酒粕으로 代替 및 100% 麥酒粕만 給與시 각각 2.8 : 1, 2.6 : 1 및 1.9 : 1

로 麥酒粕만 給與시 가장 낮았는데, 反芻家畜의 最低 초산 : 프로피온산의 比率이 最少한 2.2 이상을 유지해 주어야 最適의 反芻胃 조건을 유지할 수 있는 것

으로 알려져 있어 麥酒粕만 給與하면 反芻胃內 초산 : 프로피온산의 比率이 현저하게 減少하기 때문에 바람직하지 않고 最少한 麥酒粕은 50% 정도까지 옥수수사일레지나 건초와 같은 粗飼料와 混合 代替 給與하는 것이 바람직한 것으로 思料된다.

옥수수사일레지를 麥酒粕으로 一定 比率 代替 給與時 反芻微生物의 變化는 표 4와 같다. 프로조아 및 박테리아의 數는 옥수수사일레지를 50% 麥酒粕으로

代替 給與時 각각 1.45×10^5 , 8.14×10^{10} 으로 가장 많았다. 반면에 麥酒粕만 給與시 反芻微生物이 현저하게 減少하였으며, 특히 Entodinium속의 프로토조아의 減少가 현저하였다는 Rung 등(1986)이 보고한 結果와 비슷하였다.

표 5는 젖소 육성우에 麥酒粕을 자유채식시켰을 때 適定 濃厚飼料 및 粗飼料 給與量을 나타낸 표이다. 日當 增體量은 濃厚飼料의 給與수준이 증가할수

Table 4. Rumen protozoa and bacteria number

Item	Number per 1ml	
	Protozoa	Bacteria
Corn silage 100%	1.10×10^5	6.37×10^{10}
Corn silage 50% + Wet brewers' grain 50%	1.45×10^5	8.14×10^{10}
Wet brewers' grain 100%	1.2×10^5	6.25×10^{10}

Table 5. DM, CP and TDN intake and body weight gain in Holstein heifer fed diets with or without concentrate when fed wet brewers' grain ad libitum

Item	Concentrate (% of body weight)			
	0	0.5	1.0	1.5
Feed DM intake (kg/head/day)				
- Wet brewers grains	2.9	2.62	2.54	2.36
- Forage hay	0.77	0.73	0.62	0.11
- Concentrate	--	0.87	1.6	2.56
Nutrient intake (kg/head/day)				
DM	3.67	4.22	4.76	5.03
TDN	2.54	3.08	3.54	3.89
CP	0.97	1.04	1.12	1.16
Body weight				
Initial, kg	160	163	151	155
Final, kg	208	243	233	246
Daily gain, kg/day	0.58 ^a	0.8 ^b	0.82 ^b	0.91 ^c
Feed efficiency*	0.16	0.19	0.17	0.18

* Feed efficiency = gain/dry mater intake (kg).

** Values followed by different letters are significantly different (P<0.05).

록 증가하였으며, 이와 아울러 건물 攝取量도 증가하였다. 반면에 飼料 利用 效率은 濃厚飼料를 體重에 0.5% 給與時 약 0.19으로 가장 높았다.

따라서 NRC(1989)가 추천하고 있는 젓소 육성우의 適定 日當 增體量이 0.7-0.8kg인 것을 고려하면 麥酒粕을 自由 菜食시켰을 때 濃厚飼料를 體重의 0.5%와 목건초를 약 1kg정도 給與하는 것이 젓소육성우에 適한 飼料給與 方法인 것으로 思料된다.

IV. 摘 要

본 研究는 옥수수사일레지를 麥酒粕으로 代替 給與하였을 때 反芻胃內 性狀 變化와 육성우에 麥酒粕을 自由 菜食시켰을 때 適定 濃厚飼料 및 粗飼料의 給與量을 決定하기 위하여 fistula 장착 건유우 3두와 젓소 육성우 20두를 公試하여 試驗한 結果는 다음과 같다.

1. 反芻胃內 pH는 飼料給與후 3시간경에 가장 낮았으며, 이후 점차 增加하는 傾向이었다. 飼料給與後 시간별 pH는 麥酒粕 單用區가 6.72로 가장 높았고, 옥수수사일레지 單用區가 6.0으로 가장 낮았다.

2. 反芻胃內 암모니아태 질소 含量은 飼料給與 1시간후에 最高로 높았으며, 飼料給與 種類別 平均 암모니아태 질소 含量은 麥酒粕 單用區가 12.9mg/dl로 가장 높았으나, 微生物태 단백질 合成에 必要量 最小量인 5.0ml/dl 보다는 모든 처리구가 높았다.

3. 휘발성 지방산중 초산의 比率은 麥酒粕으로 옥수수사일레지 50% 代替給與시 65.6%으로 가장 높았으며, 초산: 프로피온산의 比率은 옥수수사일레지 및 옥수수사일레지 50% 麥酒粕 代替區가 2.8:1과 2.6:1이었고 麥酒粕 單用區는 1.9:1로 이보다 낮았다.

4. 反芻胃內 微生物의 數는 옥수수사일레지 50%를 麥酒粕으로 代替 給與했을 경우 프로토조아 및 박테리아 數가 各各 1.45×10^5 , 8.14×10^{10} 으로 가장 많았다.

5. 濕潤 麥酒粕을 젓소 육성우에 자유채식시켰을 때 육성우의 適定 增體量 및 飼料 利用 效率을 고려하여 濃厚飼料를 體重의 0.5% 給與하고, 목건초를 DM 基準으로 總 飼料給與량의 약 20% 정도 給與하는 것이 가장 좋았다.

V. 引用文獻

1. Alawa, J.P., G. Fishwick and R.G. Hemingway. 1988. Fresh and dried brewers' grains as protein supplements to barley straw diets given to pregnant beef cows. *Animal Feed Sci. and Technology*. 19:33.
2. Armentano, L.E., T.E. Herrington, C.E. Polan, A.J. Mde, J.H. Herbein and P. Umstadt. 1986. Ruminant degradation of dried brewers grains, wet brewers grains and soybean meal. *J. Dairy Sci.* 69:2124.
3. Cozzi, P. and C.E., Polan. 1994. Corn gluten meal or dried brewers grains as partial replacement for soybean meal in the diet of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 77:825.
4. Crickenberger, R.G. and B.H. Johnson. 1982. Effect of Feeding wet brewers grains to beef heifers on wintering performance. *J. Anim. Sci.* 54:18.
5. Davis, C.L., D.A. Grenawalt and G.C. McCoy. 1983. Feeding value of pressed brewers' grains for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 66:73.
6. Holdeman, L.K., E.P. Cato and W.E.C. Moore. 1977. *Anaerobe Laboratory Manual*, 4th ed, virginia polytech. inst. and State Unive, Blacksburg, Virginia.
7. Johnson, C.O.L.E., J.T. Huber, and K.J. King. 1987. Storage and Utilization of brewers wet grains in diets for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 70:98.
8. Klopfenstein, T.N. Merchen and W. Rounds. 1987. Value of brewers dried grains protein for beef cattle. p. 36. *Tech. papers feed conf, Us brewers assoc, inc., St. Louis, MO.*
9. Maolean, C.W. 1969. A survey of the nutritive value of brewery and distillery by-products. *Vet. Rec.* 84:572.
10. Merchen, N., T. Hanson and T. Klopfenstein. 1979. Ruminant bypass of brewers dried grains protein. *J. Anim. Sci.* 49:192.
11. Murdock, F.R., A.S. Hodqson and E.R. Robert. 1981. Nutritive value of wet brewers grains for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 64:1826.

12. National Research council. 1989. Nutrient Requirements of Dairy Cattle 6th rev. ed. Natl. Acad. Sci. Washington, DC.
13. Preston, R.L., R.D. Vance and V.R. Canill. 1973. Energy evaluation of brewers grains for growing and finishing cattle. *J. Anim. Sci.* 37:174.
14. Porter, R.M. and H.R. Conrad. 1975. Comparative nutritive value of wet and dried brewers grains for dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 58:747(Abstr.).
15. Polan, C.E., T.A. Herrington, W.A. Wark and L.E. Armentano. 1985. Milk production response to diets supplemented with dried brewers grains, wet brewers grain on soybean meal. *J. Dairy Sci.* 68:2016.
16. Rohr, K., P. Lebzien, H. Schafft, and E. Schultz. 1986. Prediction of duodenal flow of non-ammonia and amino acid nitrogen in dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 14:29.
17. Rung, G.H., Sekinguchi and S. Imai. 1986. Changes in rumen ciliates and in rumen fluid caused by excessive brewers grain feeding and restoration of them. *Jpn. J. Zootech. Sci.*, 57:894.
18. Satter, L.D. and L. L. Slyter. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. *Br. J. Nutr.*, 33:1920.
19. Seymour, W.M. and C.E. Polan. 1986. Dietary energy regulation during gestation on subsequent lactational response to soybean meal or dried brewers grains. *J. Dairy Sci.* 69:2837.
20. West, J.W., L.O. Ely and S.A. Martin. 1994. Wet brewers grains for lactating dairy cows during hot, humid weather. *J. Dairy Sci.* 77:1496.
21. 박용운, 윤상기, 이종문, 정재혁. 1988. 착유우에 대한 농산가공 부산물 급여수준이 산유량에 미치는 영향. 축산시험장 보고서 : 140.