

**МОНИТОРИНГ НА ЕМИСИИТЕ КУМУЛАТИВНИ ПАРНИКОВИ ГАЗОВЕ ПРИ  
„IN VITRO“ РАЗГРАЖДАНЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ ОТ МАСЛОДОБИВНАТА  
ПРОМИШЛЕННОСТ**

**Евгени Видев**

*Земеделски институт, 6000 Стара Загора, България, E-mail: videv\_@abv.bg*

**Abstract**

Cumulative greenhouse gas emissions have been monitored for the in vitro degradation of waste from the oil industry. The gas released from the feed, inoculated with liquid from the belly feed, reflects microbial activity. The main techniques used in the studies are based on the measurement of the volume of gas produced by syringes at atmospheric pressure or the measurement of pressure at the top of incubation bottles. The gas is obtained during fermentation and provides information on feed, its degradability and fermentation. The kinetics of gas production is used to classify feed, and gas for the first 24 hours is used to estimate the energy value of feed. The amount of gas formed during incubation 24h and 48h was found to be different and dependent on the rate of degradation of the dry matter. Soybean meal with average values at 24 h incubation - 140.6 ml / g DM and 181.1 ml / g DM at 48 h incubation is the lowest gas formed. The highest average values are rapeseed meal of 223.1 ml / g DM at 24 h incubation and 261.2 ml / g DM at 48 h incubation. Sunflower and pumpkin meal have intermediate values, which does not diminish their importance, especially sunflower meal, which is one of the most used in the country.

**Keywords:** *forages, in vitro gas production, methane, ruminants*

**УВОД**

Отпадъците от маслодобивната промишленост са различните видове шротове, които са концентрирани фуражи за селскостопанските животни с високо съдържание на белтъчини.

Соевият шрот в сравнение с другите белтъчни фуражи от растителен произход е с голямо предимство с високото съдържание на лизин. Метионинът и цистина са лимитиращи аминокиселини.

Слънчогледовият шрот има голямо значение за животновъдството у нас, тъй като слънчогледа е основна малодайна култура в нашата страна. Слънчогледовият шрот съдържа влакнини.

Рапичният шрот съдържа гликозиди с тиреотоксично действие. С по – ниско съдържание на тиогликозиди са някои сортове рапица. Подобряването на технологиите за производството на рапичен шрот спомага за намаляване на токсичността на гликозидите.

Газът, отделен от фуражите, инокуирани с течност от търбуха, отразява микробната активност. Той е получен от протичането на ферментацията и натрупаната газ продукция може да даде информация за фуража, неговата смилаемост и ферментация (**Getachew et al., 1998**). Кинетиката на производството на газ (GP) се използва за класиране на фуражите, а газ продукцията GP за 24 h за оценка на енергийната стойност на фуража (**Menke и Steingass, 1988**). Основните използвани техники се основават на измерването на обема на газ, произведен в спринцовки при атмосферно налягане (**Menke и Steingass, 1988**) или измерване на налягането в горната част на инкубационни бутилки (**Pell и Schofield, 1993; Theodorou et al., 1994; Cone et al., 1996; Davies et al., 2000**). Газовете в главното или горното пространство се освобождават в предварително определени времена (FT) или достигане на предварително зададен праг на налягане (FP). Ефектът от вентилирането по време на инкубацията върху газ производството е обект на много дискусии (**Rymer et al., 2005**).

## ЦЕЛ

Целта на изследването е мониторинг на емисиите кумулативни парникови газове при „*in vitro*“ разграждане на отпадъците от маслодобивната промишленост.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Условия на изследването : Източник на търбухово съдържание - два или три коча (Порода: СПБМ Синтетична Популация Българска Млечна);

Метод на инкубация: *RF* - две инкубации : 24 h и 48 h; шротове- n= 13 бр. От различни ферми са взети - 3бр. соев шрот, слънчогледов шрот n=5бр., рапични шротове n=2 бр., тиквен шрот n=3 бр.. В таблицата са взети средните стойности с 2 и 3 повторения.

Проби необходимо количество фураж (**0.5 g фураж ± 0.001**) на всеки модул. Търбухово съдържание, необходимо за всеки модул с фураж е **25 ml**. Използва се *Medium* разтвор - **50 ml** за всеки модул с фураж. Техниката за производство на газ „*in vitro*“ се основава на връзката между ферментацията в търбуха и образувалите се газове. Анализът се извърши посредством *Ankom Gas Production System<sup>RF</sup>* (*Ankom, Tech. Co., Fairport, NY, USA*) - Техника за производство на газ (GP ml/g инкубирано сухо вещество DM) в 2 инкубационни периода.

Промените в налягането на газа след 24 h и 48 h часова ферментация се натрупват ( $\Delta P$ ) и се превръщат в единици за обем с помощта на закона за идеалния газ:

$$GP \text{ (ml/g DM)} = (\Delta P/P_0) \times V_0, \text{ (ml/g инкубирано сухо вещество DM).}$$

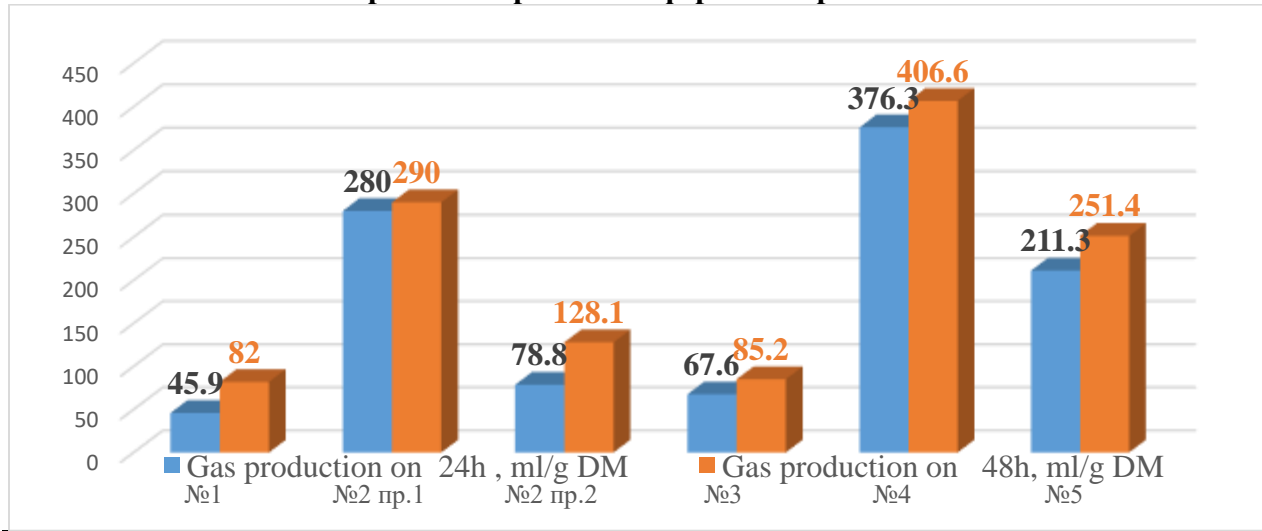
където  $\Delta P$  е промяната на натрупаното налягане (кРа) в горната част на модула;  $V_0$  е обема на бутилката в горната част- (235 ml),  $P_0$  е атмосферното налягане, отчетено от оборудването преди започването на инкубирането. Данните за газ продукцията се изразяват като продуциран газ на грам инкубирано сухо вещество (GP - ml/g инкубирано сухо вещество DM).

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Отпадъците от маслодобивната промишленост са най- високобелтъчните концентрирани фуражи от растителен произход и се използват за балансиране на протеина в дажбата при всички видове животни.

На графика 1 са показани количествата кумулативни произведени газове от слънчогледов шрот.

Графика 1. Средни стойности газ продукция GP (ml/g DM) на слънчогледови шротове от различни ферми в страната.



Основни статистически параметри			
$\bar{X} \pm SD;$ GP ml/g DM, 24h	176.7±16.4	$\bar{X} \pm SD;$ GP ml/g DM, 48h	207.2 ± 30.9
Min - max	45.9 - 376.3	Min - max	82.0 - 406.6

Най - малко газове при 24 h инкубация са произведени от пробите слънчогледов шрот на ферма № 1 – 45.9 ml/g DM, а най – много 376.3 ml/g DM слънчогледов шрот от ферма №4. С междинни стойности са едната проба от ферма № 2 проба 2 и пробата от ферма № 3, които са по близо до минималните средни стойности, а останалите са по - близо до максималните средни стойности.

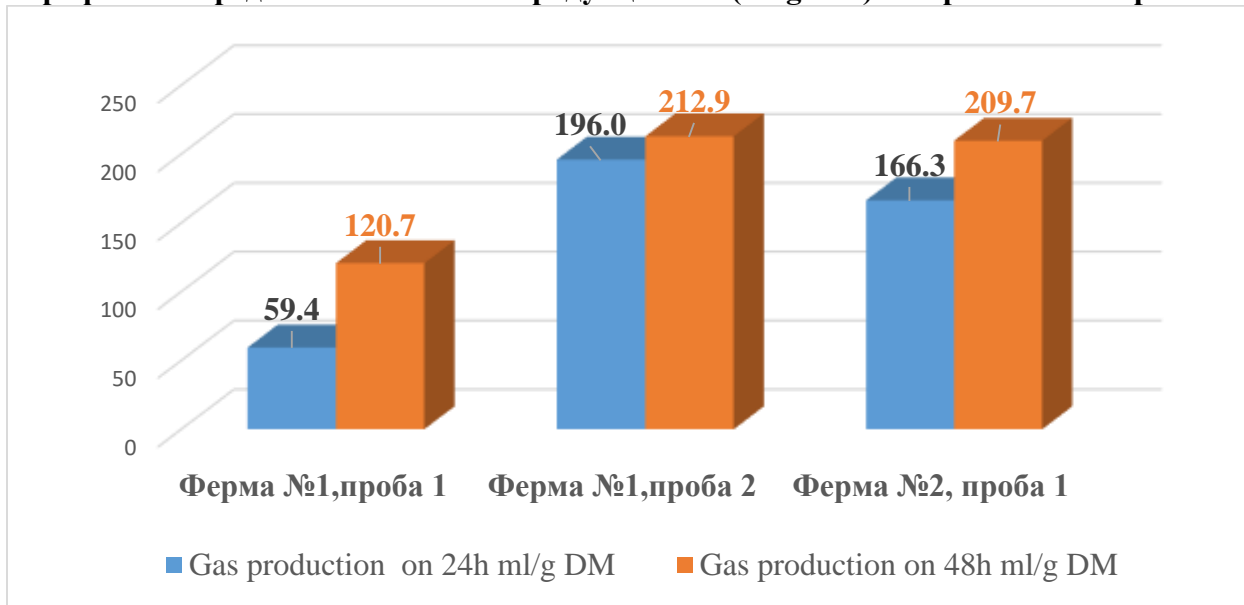
Подобни резултати „ *in vitro*“ за 24 часа инкубация установява **Tagliapietra et al., 2010** при слънчогледов шрот (GP24) - 136 ± 11.0 ml/g DM и (GP24)- 152 ± 2.5 ml/g DM.

При 48 h инкубиране средните стойности произведени газове се завишава от 176.7 ml/g DM до 207.2 ml/g DM или 17.26%. От данните на фигурата се вижда, че с най- малка стойност при 48 h инкубиране е средната проба на ферма № 1 - 82.0 ml/g DM, а с най - висока стойност- 406.6 ml/g DM от ферма № 4.

При инкубация 48 h **Tagliapietra et al., 2010** установява следните резултати при слънчогледов шрот (GP48) -152 ± 9.8 ml/g газ продукция DM и (GP48) - 163 ± 2.8 ml/g DM газ продукция.

На графика 2 са отразени средните стойности от продуцираните газове от проби соев шрот.

Графика 2. Средни стойности газ продукция GP (ml/g DM) на проби соеви шротове.



Основни статистически параметри

<b>X ± SD, GP ml/g DM, 24h</b>	140.6±19.3	<b>X ± SD, GP ml/g DM, 48h</b>	181.1 ± 29.5
<b>Min - max</b>	59.4 – 196.0	<b>Min - max</b>	120.7 – 212.9

Най - ниски стойности газ продукция на 24 h от инкубацията имат средните проби на соев шрот при ферма №1 проба 1 – 59.4 ml/g DM, а най - висока при ферма № 1 проба 2 – 196.0 ml/g DM продуциран газ.

По – високи стойности при соевия шрот за 24h от инкубацията установява **Tagliapirtra et al., 2010** (GP24) - 250±12 ml/g DM.

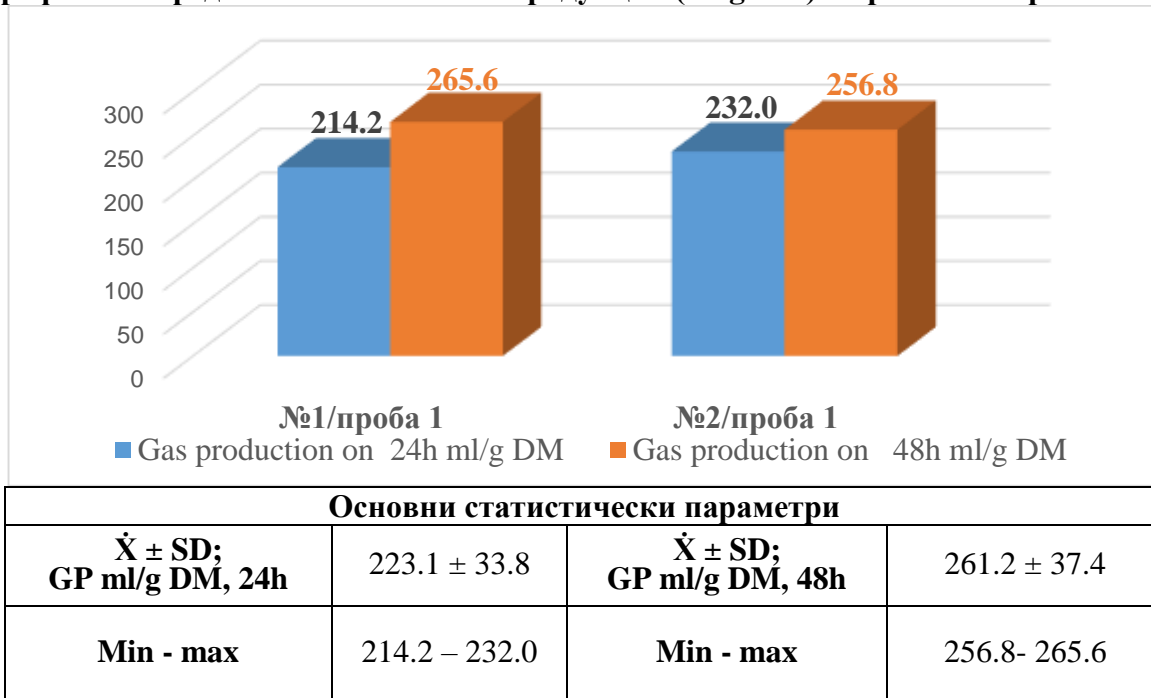
При 48 часово инкубиране средните стойности се повишават. Най- ниски стойности продуциран газ при 48 часа имат средните проби соев шрот от ферма №1 проба 1- 120.7 ml/g DM, а с най- високи са средните проби соев шрот при ферма №1 проба 2- 212.9 ml/g DM.

Вижда се нагледно увеличението на газовете при 48 h инкубиране и запазване на ранговете на различните шротове.

На графика 3 са отразени стойностите на произведените газове от две средни проби рапичен шрот.

По- ниски са стойностите на газ продукцията на 24-я час от инкубацията на рапичния шрот при ферма №1 проба 1 – 214.2 ml/g DM, а по - висока при ферма № 2 проба 1- 232.0ml/g DM продуциран газ.

Графика 3. Средни стойности за газ продукция (ml/g DM) на рапични шротове.

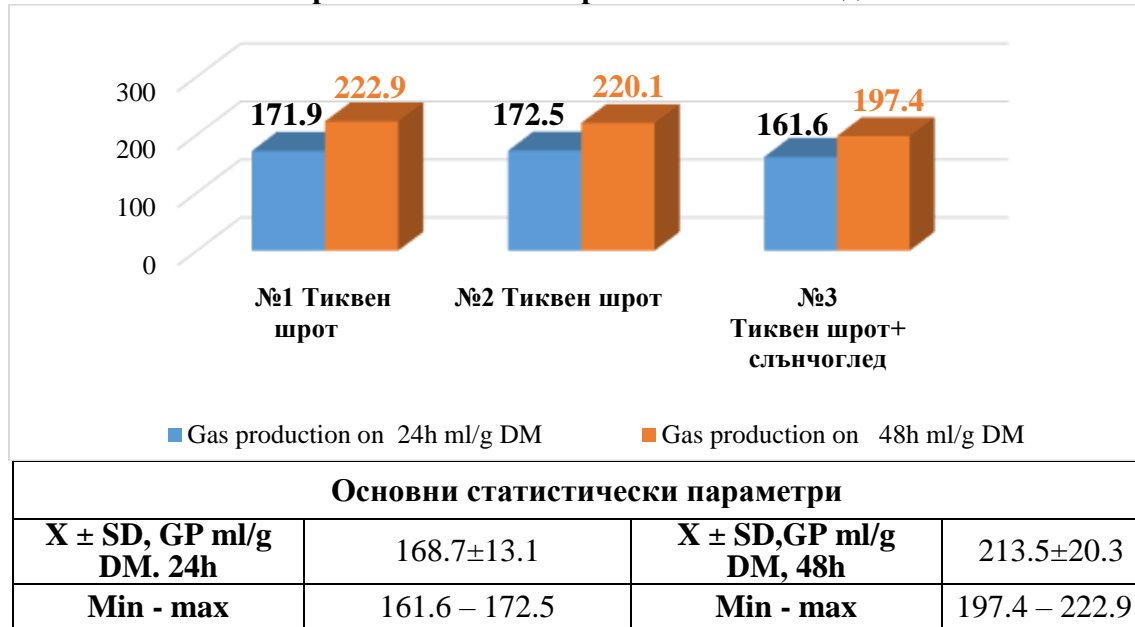


При 48 часово инкубиране с по - високи стойности продуциран газ е рапичен шрот при проба 1 от ферма №1 -265.6 ml/g DM, а с по - ниски на рапичен шрот при ферма №2 проба 1 – 256.8 ml/g DM.

На графика 4 са представени средните стойности от производството на газове от тиквени шротове.

Най – ниски са стойностите и при двете нива на инкубация на пробата тиквен шрот и слънчоглед. По – високи, но близки стойности на газ продукция на 24-я час от инкубацията на тиквени шрот при ферма №-2 -172.5 ml/g DM, а при 48 h по - високи стойности на газ продукцията при ферма №-1-222.9 ml/g DM.

Графика 4. Средни стойности газ на газ продукция GP (ml/g DM) на тиквени шротове и тиквен шрот със слънчоглед.



**ИЗВОДИ:**

Количеството на образувания газ при различни видове шротове при инкубация 24 h и 48h часа е различно и зависи от скоростта на разграждане на сухото вещество.

С най – ниски количества образуван газ е соевия шрот със стойности при 24 h инкубация -140,6 ml/g DM и 181,1 ml/g DM при 48 h инкубация.

С най – високи средни стойности е рапичния шрот -223.1 ml/g DM при 24 h инкубация и 261.2 ml/g DM при 48 h инкубация.

Слънчогледовите и тиквените шротове са с междинни стойности, което не омаловажава тяхното значение, особено слънчогледовия шрот, който е от най – използваните в страната.

**ЛИТЕРАТУРА**

**Cone, J.W., van Gelder, A.H., Visscher, G.J.W., Oudshoorn, L., 1996.** Influence of rumen fluid and substrate concentration on fermentation kinetics measured with a fully automated time related gas production apparatus. Anim. Feed Sci. Technol. 61, 113–128.

**Davies, Z.S., Mason, D., Brooks, A.E., Griffith, G.W., Merry, R.J., Theodorou, M.K., 2000.** An automated system for measuring gas production from forages inoculated with rumen fluid and

its use in determining the effect of enzymes on grass silage. *Anim. Feed Sci. Technol.* 83, 205–221.

**F. Tagliapietra\***, M. Cattani, L. Bailoni, S. Schiavon. *In vitro* rumen fermentation: Effect of headspace pressure on the gas production kinetics of corn meal and meadow hay. *Animal Feed Science and Technology* 158, (2010), 197–201.

**Getachew, G.**, Blummel, M., Makkar, H.P.S., Becker, K., 1998. *In vitro* gas measuring techniques for assessment of nutritional quality of feeds: a review. *Anim. Feed Sci. Technol.* 72, 261–281.

**Menke, K.H., Steingass, H., 1988.** Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and gas production using rumen fluid. *Anim. Res. Dev.* 28, 7–55.

**Pell, A.N., Schofield, P., 1993.** Computerised monitoring of gas production to measure forage digestion *in vitro*. *J. Dairy Sci.* 76, 1063–1073.

**Rymer, C., Huntington, J.A., Williams, B.A., Givens, D.I., 2005.** *In vitro* cumulative gas production techniques: history, methodological considerations and challenges. *Anim. Feed Sci. Technol.* 123–124, 9–30.

**Theodorou, M.K., Williams, B.A., Dhanoa, M.S., McAllan, A.B., France, J., 1994.** A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.* 48, 185–197.